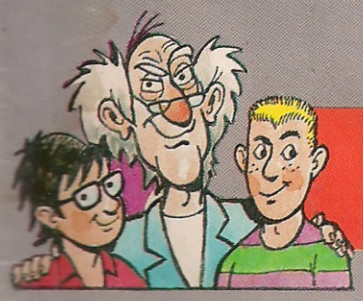
ABR 94
eletrônica total
Nº67

eletrônica total

ESPECIAL

CR$ 2.800,00

MICRO TRANSMISSOR ESPIÃO EM 5 VERSÕES



Beto e Cleto em: O Denteródino

Alcântara, Boa Vista, Macaíba, Manaus, Rio Branco, Santarém: CR$ 3.640,00

07 *Bons projetos para você curtir:*

04 - Alarme de baixíssimo consumo
07 - Seqüencial acelerada
16 - Mixer estéreo com monitor
19 - Amplificador para o automóvel
40 - Seleção de efeitos de som
50 - Transmissor de FM estéreo
56 - Micro-Transmissor de FM
em 5 versões

e mais...

Teoria

25 - Curso de TV e Vídeo (Lição 4)

Diversos

12 - Mais uma aventura de *Beto e Cleto*: **O Denteródino**
49 - Correio do Leitor

Alarme de baixíssimo consumo

Este circuito tem uma corrente de repouso da ordem de milionésimos de ampére, o que significa vida prolongada para as pilhas que o alimentam, mesmo quando em funcionamento constante. O circuito usa sensores de interrupção e pode ser usado na proteção de objetos, carro e no lar.

Newton C. Braga

O simples circuito de alarme tem duas caraterísticas que são muito importantes num projeto deste tipo: baixa corrente de espera e retardo que pode ser estabelecido de acordo com a aplicação.

A baixa corrente de repouso é importante para se garantir a autonomia da fonte de alimentação, principalmente se forem usadas pilhas, já que este tipo de aparelho normalmente deve ficar por longos períodos.

No nosso caso, esta corrente é da ordem de milionésimos de ampère o que significa uma corrente que prolonga por vários meses a duração de um jogo de pilhas comuns, mesmo pequenas.

O retardo é importante em alguns casos, para impedir uma ação imediata de realarme do alarme por parte do intruso, pois, seu disparo não ocorre no momento em que ocorre a atuação sobre o sensor. Se o alarme disparar quando o intruso já estiver afastado do sensor, psicologicamente ele não terá condições de voltar e desarmá-lo, pensando unicamente em escapar do local.

O retardo no nosso circuito que pode ser fixado entre alguns segundos e até alguns minutos depende exclusivamente do valor do capacitor.

O circuito atua sobre um relé que pode controlar cargas de 2 a 10 A, conforme o tipo escolhido. Isso permite atuar sobre sirenes, cigarras, buzinas ou lâmpadas externas.

Sem dúvida, o acendimento de luzes do local acompanhado do toque de uma sirene são mais do que suficiente para afugentar o intruso.

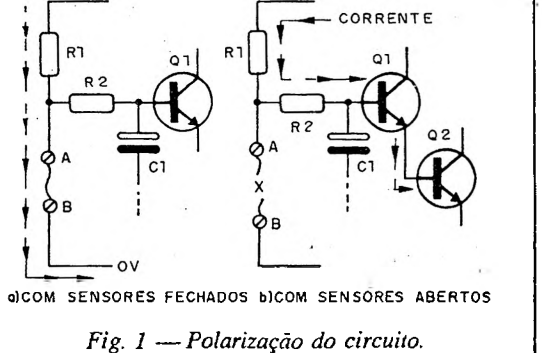
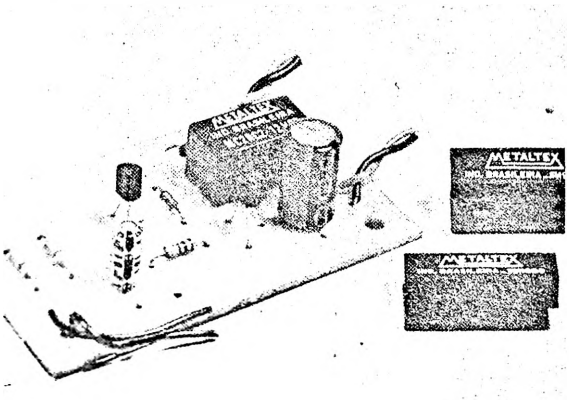


Fig. 1 — Polarização do circuito.



CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas)
- Consumo em repouso: 0,3 μA (tip)
- Retardo: 2 segundos a 5 minutos
- Corrente máxima de controle: 2 a 10 A
- Número de sensores: ilimitado

COMO FUNCIONA

Para acionamento do relé temos dois transistores formando uma etapa Darlington de amplificação. A impedância desta entrada é altíssima da ordem de milhões de ohms o que corresponde à impedância do relé (resistência da bobina) multiplicada pelo ganho do transistor ao quadrado. A polarização da entrada da etapa, que leva à condução é obtida através de R1 e R2.

Quando os sensores estão fechados (em condução) a corrente de R1 é desviada e não passa por R2 de modo que o circuito permanece sem polarização. Nestas condições o relé estará aberto, (figura 1).

Quando um dos sensores (qualquer) é aberto, então a corrente pode passar por R2 e com isso polarizar os transistores que fazem o relé fechar seus contatos.

O capacitor C1 atua como um reservatório de energia, retardando o acionamento do relé.

Assim, quando um sensor é aberto, dependendo do valor de C1, a tensão na base de Q1 não alcança de imediato o valor necessário a sua polarização. É preciso que

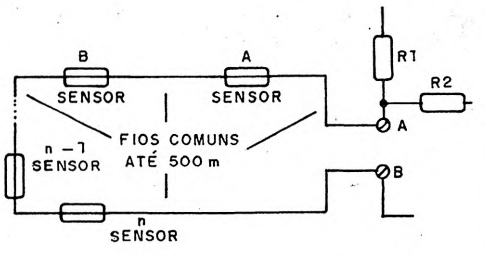


Fig. 2 — Ligação dos sensores em série protegendo grandes áreas.

o capacitor antes se carregue e isso leva um tempo que não depende do seu valor.

Valores entre 10 µF e 470 µF podem ser experimentados, em função do retardo que o leitor deseja para o acionamento.

Como a corrente no sistema sensor é muito baixa, a resistência do fio empregado na sua ligação não influi muito no funcionamento do circuito. Nestas condições centenas de metros de fio podem ser usados para enlaçar diversos sensores, protegendo assim uma área muito grande, conforme sugere a figura 2.

Existem diversas possibilidades para a elaboração dos sensores . A primeira e mais conhecida é a formada por pedaços de fio fino que são presos ao mesmo tempo na parte fixa e na parte móvel de portas e janelas. Desta forma, quando a porta ou janela é aberta o fio fino é arrebentado abrindo o circuito e disparando o alarme, (figura 3).

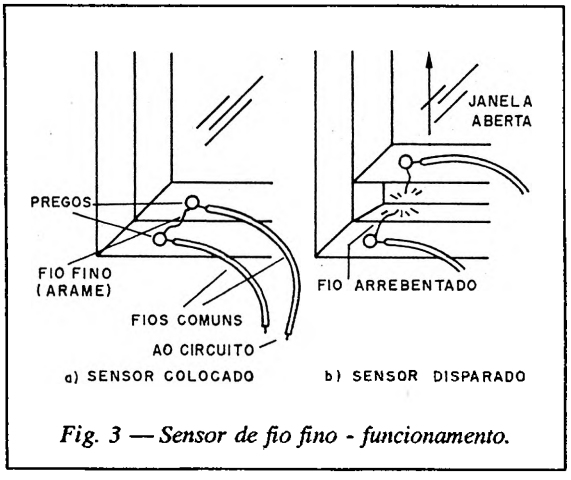


Fig. 3 — Sensor de fio fino - funcionamento.

Outra possibilidade consiste no uso de chaves magnéticas ou reed-switches, conforme mostra a figura 4.

Nesta modalidade um imã é mantido pela parte móvel da porta, janela ou objeto protegido, junto a um interruptor de lâminas (reed-switch). A aproximação do imã mantém as lâminas do reed-switch unidas e portanto o circuito fechado. Quando o imã é afastado pela remoção do objeto ou abertura de portas ou janelas, o circuito é aberto, pois as lâminas do reed-switch se separam.

Também podem ser usados como sensores micro-interruptores (micro switchs) ou interruptores de pressão que

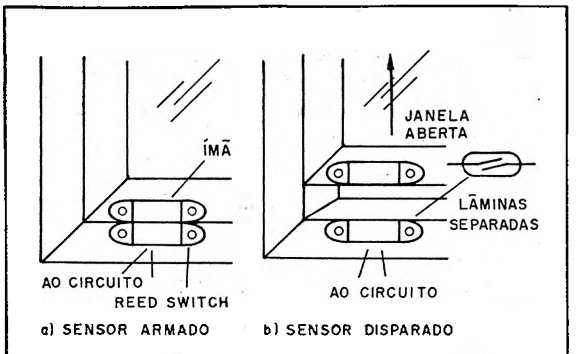


Fig. 4 — Sensor magnético - funcionamento.

devem ser mantidos fechados na condição de espera e que são abertos para o disparo.

A alimentação do circuito pode ser feita por meio de pilhas pequenas, médias ou grandes e conforme explicamos o consumo de corrente na condição de espera será muito baixo.

Quando o alarme dispara temos um consumo da ordem de 40 mA o que para um jogo de pilhas pequenas significa o acionamento do relé por algumas horas.

Para rearmar o alarme basta refazer as ligações dos sensores, já que este sistema não possui trava. Observe que, mesmo refazendo a ligação é preciso esperar um pouco antes de religar o circuito para dar tempo de C1 se descarregar através de R2.

Para um capacitor de 470 µF isso pode levar mais de 1 minuto.

MONTAGEM

Na figura 5, temos o diagrama completo de nosso sistema de alarme.

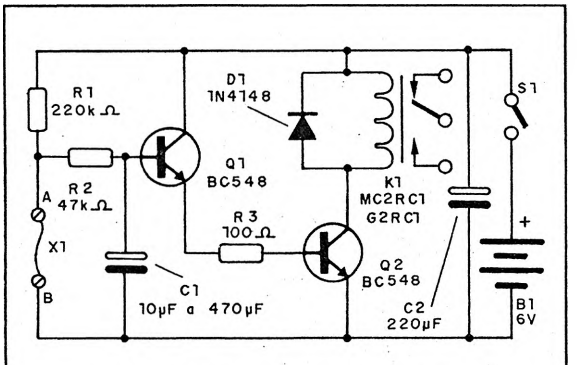


Fig. 5 — Digrama completo do alarme.

O circuito pode ser montado numa pequena placa de circuito impresso para uma versão mais compacta, conforme mostra a figura 6, em que usamos o relé MC2RC1, próprio para montagens em placa, com correntes de 2 A nos contatos.

Para uma versão menos compromissada com a estética e indicada aos iniciantes podemos fazer uso de uma ponte de terminais conforme mostra a figura 7.

Para esta versão sugerimos usar o relé G1RC1 que tem 10 A de corrente de contatos.

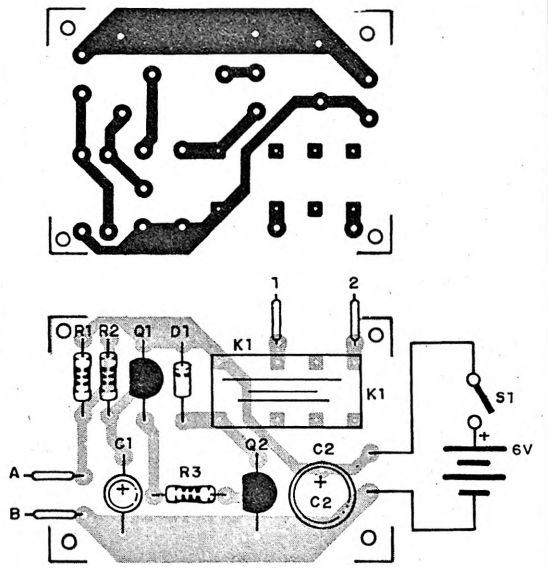


Fig. 6 — Disposição em plava de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
D1 - 1N4148 - diodo de silício
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
X1 - sensor - ver texto
K1 - relé de 6 V - ver texto
C1 - 10 µF a 470 µF - capacitor eletrolítico - ver texto
C2 - 220 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R2 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 100 Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, sensores, circuito de alarme (sirene, cigarra, etc), fios, solda, etc.

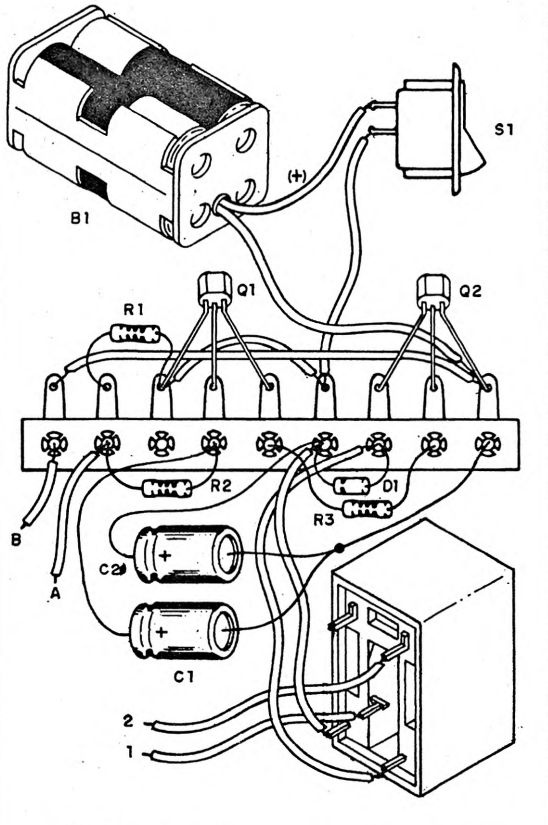


Fig. 7 — Disposição em ponte de terminais.

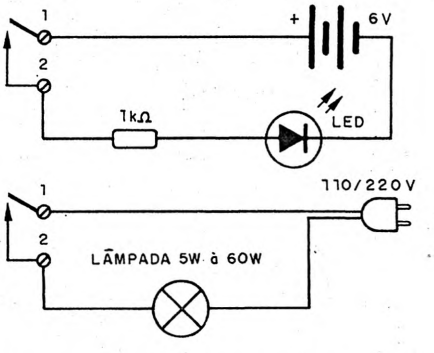


Fig. 8 — Ligação de cargas experimentais.

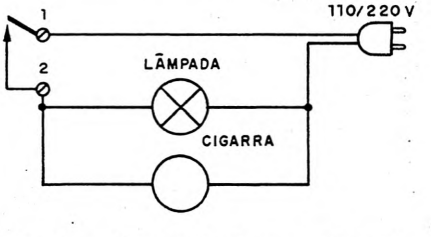


Fig. 9 — Ligação de cigarra e lâmpada.

Os resistores para esta montagem podem ser de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância.Os capacitores possuem tensões de trabalho entre 12 e 25 V e o diodo D1 tanto pode ser um 1N4148 como equivalentes com o 1N914, 1N4002, etc.

S1 é um interruptor simples e B1 é formado por 4 pilhas pequenas, médias ou grandes em suporte apropriado.

Os transistores admitem equivalentes como o BC237, BC238, BC547 ou mesmo o BC549. Os sensores podem ser ligados com fio fino comum encapado e seu compri-

mento máximo para um sistema está em torno de 500 metros.

PROVA E USO

Basta colocar as pilhas no suporte, interligar A e B com um pedaço de fio e acionar S1 para a prova de funcionamento. Nada deve ocorrer. Retirando-se o fio entre A e B com o aparelho ligado deveremos ouvir um pequeno estalo no relé depois de alguns segundos (ou minutos) conforme o valor de C1, indicando que o circuito disparou. Uma carga experimental como um LED ou lâmpada pode ser ligada no relé para facilitar a observação de acionamento, (figura 8).

A ligação de uma carga externa é feita conforme mostra a figura 9.

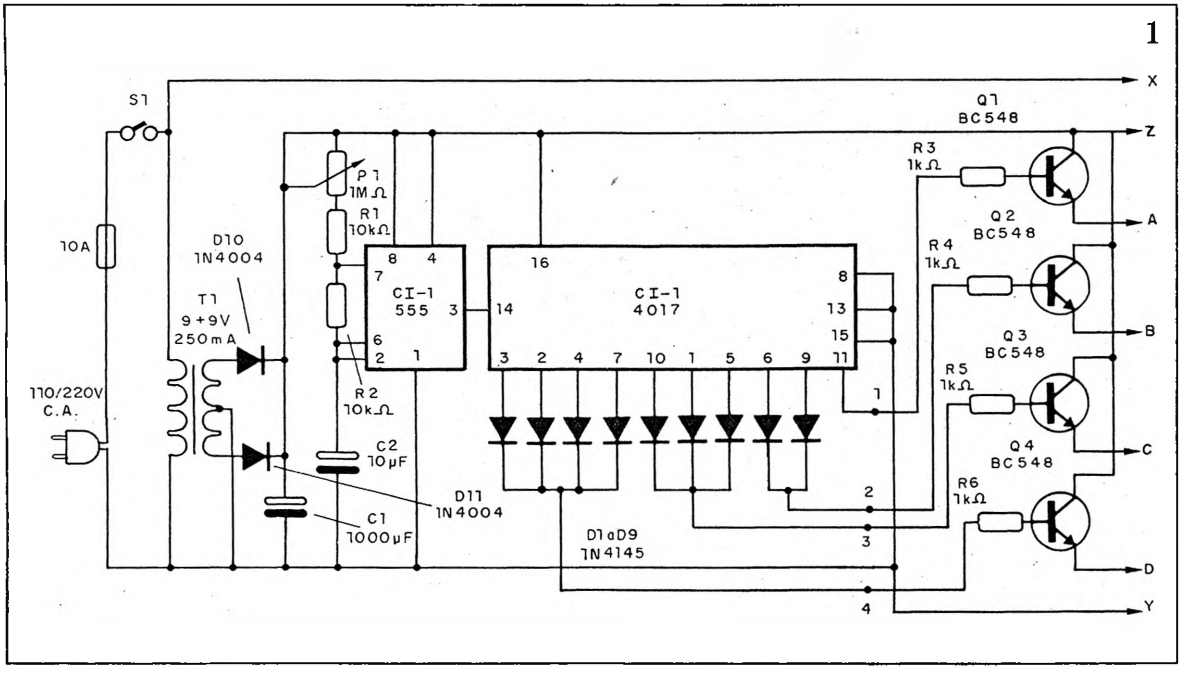
Esta carga pode ser uma lâmpada, cigarra ou sirene alimentada pela rede local ou bateria.

No caso de bateria de 6 V podemos usá-la para alimentar o próprio circuito do alarme. No caso de bateria de 12 V, basta trocar o relé por um de 12 V e R1 por um resistor de 470 kΩ para que o mesmo circuito possa ser alimentado com esta tensão. □

Seqüencial acelerada

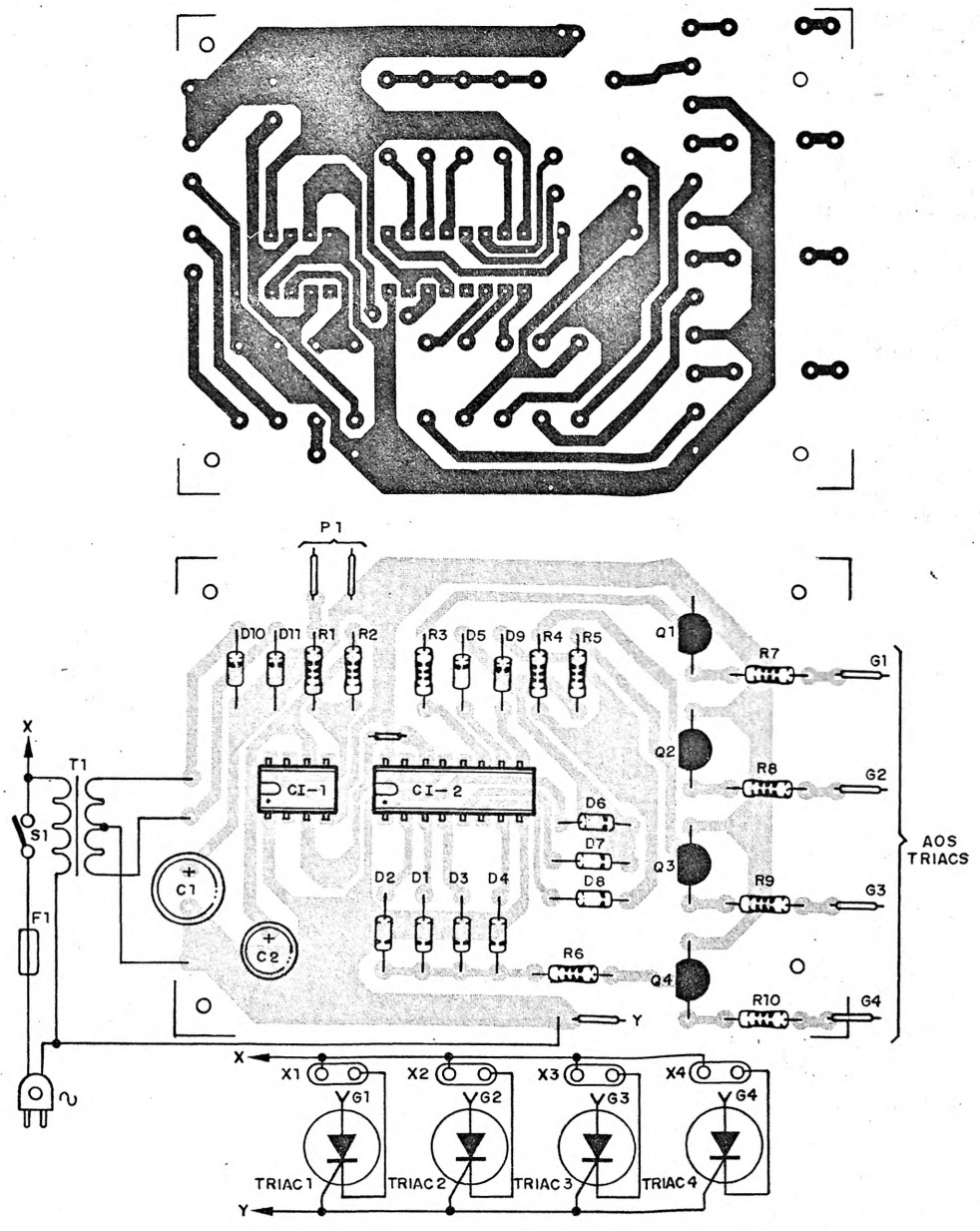
Eis um efeito de luz seqüencial diferente: as luzes começam a correr devagar e depois aceleram nos 4 canais. Isso é conseguido com tempos de acionamento das lâmpadas diferentes.
O circuito pode controlar tanto pequenas lâmpadas ou LEDs como cargas de altas potências para a decoração de discotecas, salões de festas, vitrinas, conjuntos musicais, e outros.

Newton C. Braga



Apresentamos um seqüencial de alta potência, controlando 4 canais, com ciclos ativos para as lâmpadas. As lâmpadas possuem ciclos ativos proporcionais a 1, 2, 3, e 4 ciclos do oscilador de modo a resultar num efeito de aceleração do corrimento.

O circuito é ligado na rede de alimentação e pode controlar cargas de até 8 A o que significa 800 W na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V. Também podemos ter uma versão de baixa potência para sinalização com o controle de pequenas lâmpadas de 12 V ou mesmo LEDs.



Os componentes usados no projeto são de baixo custo e não existem elementos críticos ou de ajustes que dificultem a realização prática.

COMO FUNCIONA

A base deste projeto é o circuito integrado 4017, que consiste num contador decodificador com 10 saídas. A cada pulso de entrada que este CI recebe uma das saídas vai ao nível alto, em seqüência, de modo que a anterior retorna ao nível baixo.

Se ligarmos LEDs às saídas os LEDs acenderão seqüencialmente contando os pulsos de entrada.

A capacidade de corrente do 4017 é pequena de modo que, no máximo ela consegue acender LEDs. No entanto, podemos usar transistores para controlar cargas maiores ou mesmo disparar dispositivos de potências, tais como: o SCRs e Triacs.

No nosso caso temos Triacs ligados aos transistores e que podem controlar cargas de altas potências conectadas à rede de alimentação de 110 V a 220 V. Os Triacs serão disparados em seqüência, comandados pelo 4017.

Para determinar o ritmo do corrimento temos um gerador de pulsos que consiste num CI 555 ligado como astável. A freqüência deste oscilador depende de P1, R1, R2 e C2. Como P1 é variável, podemos ajustar a freqüências de corrimento numa ampla faixa de valores. também existe a possibilidade de alterarmos C2 para modificar a faixa de controle do circuito.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
CI-2 - 4017 - circuito integrado
Q1 a Q4 - BC 548 ou equivalente - transistores NPN
D1 a D9 - 1N4148 - diodos de silício
D10 e D11 - 1N4004 - diodos de silício
Triac 1 a Triac 4 - TIC226B ou D - Triacs para 200 ou 400 V conforme a rede de alimentação
S1 - interruptor simples para 10 A
F1 - fusível de 10 A
T1 - 9 + 9 ou 6 + 6 V - 250 m - transformador com primário de acordo com a rede local
P1 - 1 mΩ -potenciômetro
C1 - 1000 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 e R2 - 10 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 a R6 - 1 KΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R7 a R10 - 22 Ω x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, preto)
X1 a X4 - tomadas de embutir
Diversos: 4 LEDs (opcionais), cabo de alimentação, suporte para fusível, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, radiadores de calor para os Triacs, soquetes e fios para as lâmpadas, lâmpadas comuns para 110 ou 220 V, fios, solda, etc.

A fonte de alimentação para o setor de baixa tensão tem pequeno transformador redutor para 6 V ou 9 V com 250 mA de corrente mínima. Não é preciso regulagem, pois os circuitos integrados usados operam numa ampla faixa de tensões

MONTAGEM

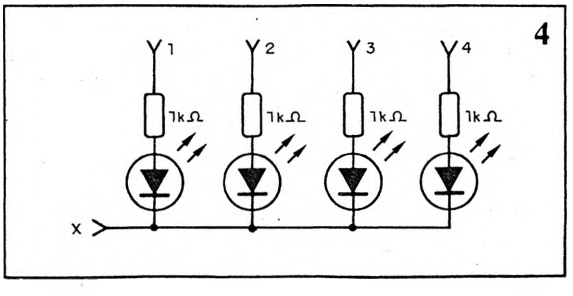
Na figura 1 temos o diagrama do aparelho, parte básica.

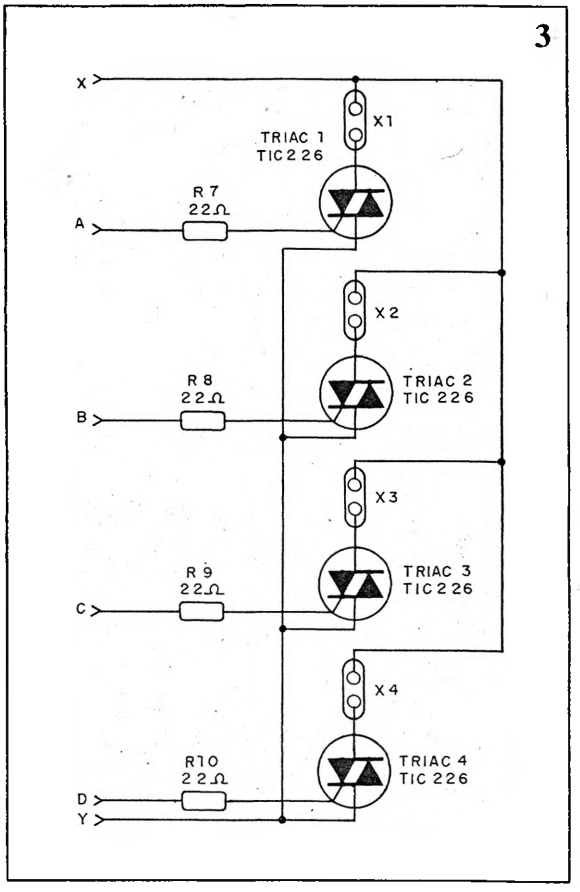
A disposição dos componentes principais numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Entre os CIs sugerimos a utilização de soquetes DIL de 8 pinos para CI-1 e de 16 pinos para CI-2.

Os Triacs devem ser TIC226B se a rede for 110 V e TIC226D se a rede for de 220 V . Em ambos os casos, estes componentes devem ser montados em radiadores de calor.

A chave S1 deve ser capaz de suportar as altas correntes controladas pelos Triacs.





Veja que os fios de conexões dos Triacs que conduzem correntes mais intensas devem ser mais grossos.

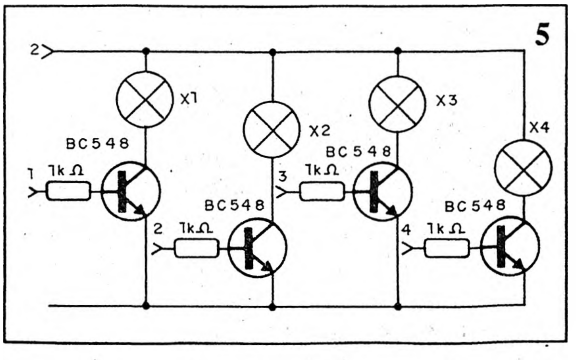
Os diodos são de uso geral para a saída do 4017. Tipos como os 1N914 ou 1N4148 podem ser usados. D10 e D11 são retificadores para 50 V ou mais.

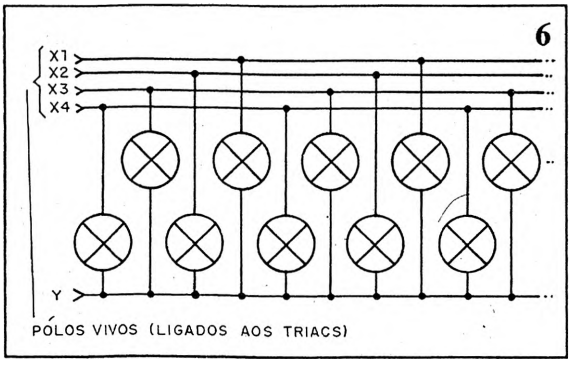
Os resistores são de 1/8 W ou 1/4 W com 5 a 20 % de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 12 V ou mais.

Os transistores admitem equivalentes já que qualquer NPN de uso geral pode ser usado neste projeto. Na figura 3 damos o setor de alta potência.

Este setor pode incluir LEDs indicadores ou somente acionar estes dispositivos, para uma versão de baixa potência alimentada por pilhas, conforme mostra a figura 4.

Para acionar lâmpadas de 6 V x 100 mA damos o circuito da figura 5.





Este circuito também pode ser usado para lâmpadas de 12 V desde que a fonte seja modificada para operar com esta tensão.

O aparelho poderá ser instalado numa caixa de metal ou madeira com os radiadores dos Triacs do lado de fora para facilitar a ventilação. Para a ligação das lâmpadas externas, (X1 a X4) podemos usar tomadas.

Na parte frontal da caixa irá o potenciômetro de controle de velocidade do efeito.

Eventualmente podem ser acrescentados os 4 LEDs indicadores de funcionamento.

PROVA E USO

Basta colocar lâmpadas comuns como carga na versão básica e alimentar o circuito. As lâmpadas devem correr em velocidade ajustada por P1.

Diversas lâmpadas podem ser conectadas em paralelo formando fieiras longas, conforme sugere a figura 6.

Lembramos apenas que a potência máxima de cada canal deve ser respeitada. Assim, não devemos ligar mais de 800 W por canal, o que equivale a 8 lâmpadas de 100 W ou 80 lâmpadas de 10 W.

Os fios de conexão para estas fieiras de lâmpadas deve ser grosso para suportar a intensidade da corrente, principalmente o de retorno que é comum aos 4 canais.

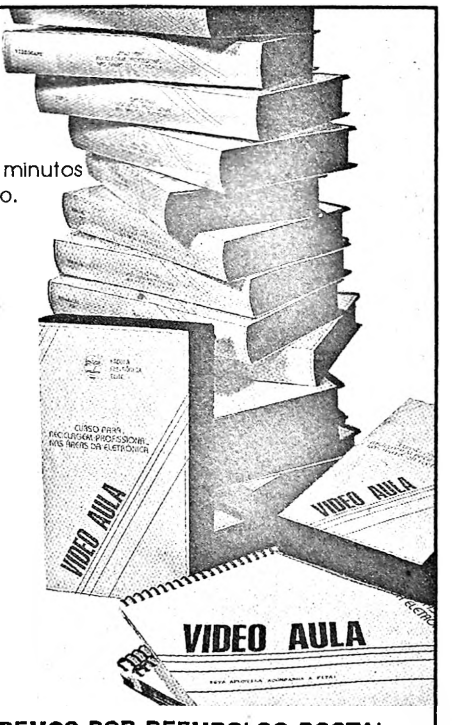
VIDEO AULA

CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof.Sergio R. Antunes.
Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

cada Vídeo aula CR$ 40.650,00 (Preço e promoção válido até 28/04/94)



Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone.

Disque e Compre (011) 942 8055
SABER PUBLICIIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL



MINI-DRYL

Furadeira indicada para:
Circuito impresso, Artesanato,
Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

CR$ 15.230,00 Válido até 28/04/94

Pedidos: pelo telefone (011)942-8055 **Disque e Compre** ou veja as instruções da solicitação de compra da última página.
Saber Publicidade e Promoções Ltda. R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

Faça seu futuro render mais.

INSTITUTO MONITOR

Prepare-se para o futuro com as vantagens da mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isto é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



CAPACIDADE
Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939 — MONITOR

SERIEDADE
Mantém equipe técnica especializada, garantindo a formação de competentes profissionais.

54 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO A DISTÂNCIA 1939 - 1993

EXPERIÊNCIA
Pioneiro no ensino a distância, conquistou definitivamente credibilidade e respeito em todo o país.

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO
- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN
- LETRISTA/CARTAZISTA
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

CURSO DE ELETRÔNICA
RÁDIO E TELEVISÃO



UMA CARREIRA DE FUTURO!

"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica.

Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno radiorreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos.

A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.

ESCOLA DA MULHER

Com uma única matrícula, você faz todos os cursos abaixo:

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS
  (moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS *
- MARKETING *
- GUIA DE IMPLANTAÇÃO DE NEGÓCIOS *

** Peça informações sobre condições de pagamento e programas.*

KITS OPCIONAIS
O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Faça-nos uma visita e COMPARE
O melhor ensinamento e mensalidades ao seu alcance.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939 — MONITOR

INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro de São Paulo), de 2ª à 6ª feira d 8 às 18 horas, aos sábados até às 12 horas, ou ligue para: (011) 220-7422 ou FAX (011) 224-8350.
Ainda, se preferir, envie o cupom para:
Caixa Postal 2722
CEP 01060-970 - São Paulo - SP

PROMOÇÃO MENSALIDADES FIX (Sem juros ou atualiza

Sr. Diretor: **Sim!** Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de:
ET - 67

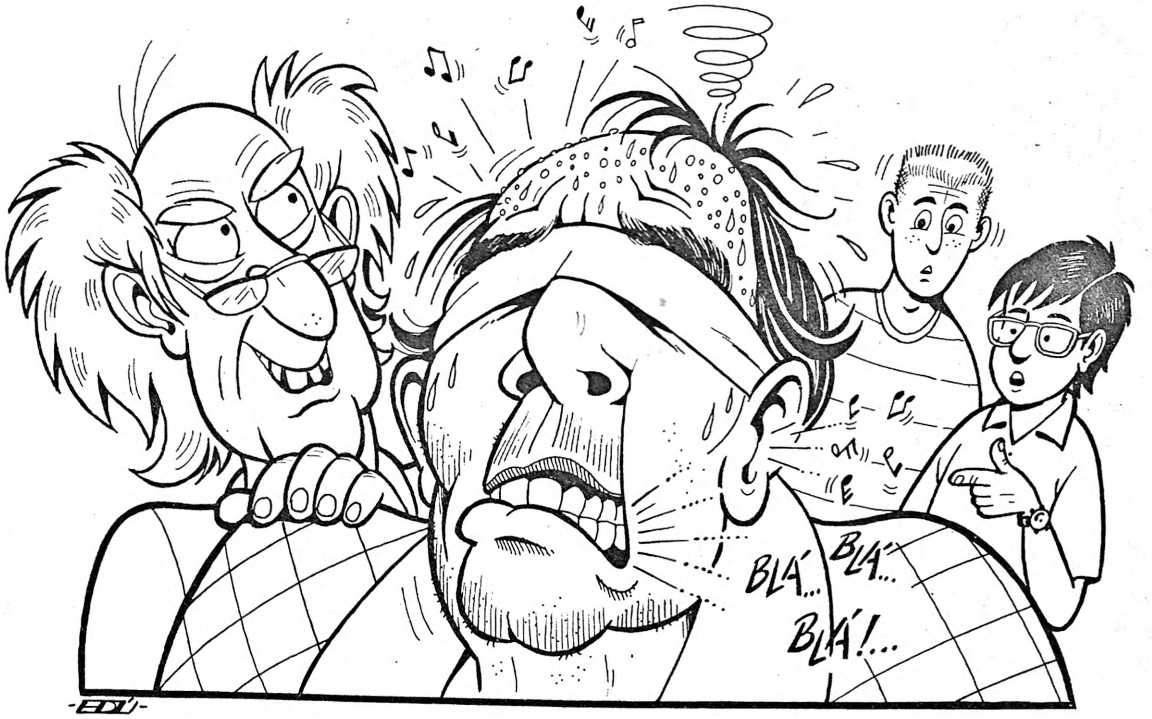
Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de CR$ 17.300,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____
Endereço _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Assinatura: _____
Preços válidos até 31/05/94 Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.

PEÇA JÁ O SEU CURSO
FONE: (011) 220-7422

Mais uma aventura de Beto e Cleto em: O DENTERÓDINO

Newton C. Braga



Fenômeno paranormal, influências de extraterrestres ou simplesmente um caso de loucura. Quem pode responder ? Nesta aventura do Prof. Ventura, Beto e Cleto, o leitor vai ficar sabendo de que modo um problema fantástico, que agitou aquela pequena cidade durante alguns dias, foi resolvido com auxílio da eletrônica ou pelo menos de seus fundamentos, respondendo a algumas intrigantes questões de deixar todo mundo louco...

O Professor Ventura e seus alunos não podiam acreditar no que viam: o pacato (e aparentemente saudável) secretário da escola, "seu" Bonifácio levado numa camisa de força por dois enfermeiros tamanho "família", para o tradicional furgão branco com uma cruz pintada na lateral.

O que teria acontecido? A expressão era de espanto em todos que viam a cena.

Ninguém havia notado nada de anormal no comportamento de "seu" Bonifácio, nem naquele dia e muito menos nos diversos anos em que prestou serviços à escola técnica, daí a surpresa maior.

— Não podemos ficar simplesmente olhando o coitado ser levado desse jeito! Precisamos fazer alguma coisa; saber o que houve e é claro, ajudar!

O Professor Ventura era um dos mais inconformados e todos concordaram que tinha razão.

— Sim, é preciso ajudar, mas como? Certamente nem se toda escola atacassse aqueles dois "gorilas", conseguiria libertar "seu" Bonifácio!

— Calma! Ninguém está pensando em violência. - Alertou um dos rapazes.

— Sejamos racionais! O problema começa em sabermos exatamente o que houve. - Cleto entrava em cena com mais ponderação.

— Sim, isso mesmo vamos investigar!

Logo que a ambulância deixou o local e a pequena multidão de professores e alunos se dispersou, o Professor Ventura, Cleto e Betô, foram até o prédio da secretaria em busca de informações. O Professor Teobaldo, diretor da escola que parecia muito abatido com o ocorrido e ainda estava na porta, atendeu o grupo.

— Venham, vou explicar exatamente o que ocorreu!

Na sua sala, o diretor depois de limpar o suor da testa e beber um pouco de café, começou a falar:

— Ao que parece, o problema do pobre Bonifácio começou há algumas semanas com uma simples dor de dentes. Ele se queixava que não podia trabalhar daquele jeito, e logo em seguida passou a sair um pouco mais cedo do trabalho, com minha autorização, para o tratamento.

Nada de anormal numa dor de dentes, pensaram os ouvintes atentos, ansiosos por algo mais consistente.

O diretor continuou:

— Nas primeiras sessões de tratamento não houve nada de anormal, mas depois de algumas semanas, o Bonifácio começou a mudar! Chegava de humor alterado, não conversava muito e pela sua aparência, parecia que não dormia muito à noite. As conversas com os colegas de trabalho não revelaram muito, mas realmente ficou constatado que ele estava com problemas de insônia...

O Professor Ventura aproveitou a pequena deixa para um comentário:

— Realmente, uma noite mal dormida deixa qualquer um de mau humor.

Mas, o diretor ainda tinha mais para dizer:

— O problema continuou se acentuando e o Bonifácio vinha cada vez mais alterado, até que um dia ele se abriu com um dos seus colegas: ele estava "ouvindo coisas"!

— Ouvindo coisas? - todos repetiram como se tivessem sido sincronizados.

— Sim, ouvindo coisas! Foi exatamente isso que o Josias, que foi o "confidente" do Bonifácio me contou.

Ele ainda tentou tirar mais informações do Bonifácio, mas elas pareceram tão absurdas que realmente começamos a pensar que o "pobre" estava louco. — O diretor parecia um pouco mais abatido ao dar estas explicações.

O Professor Ventura precisava saber mais:

— Mas que espécie de coisas absurdas ele falou?

O diretor não acreditava que o que ele iria dizer tivesse algum valor, dada a completa falta de sentido, mas com a insistência do Professor Ventura e dos rapazes ele concordou em repetir o que ouviu do Josias:

— Ele disse que todas as noites ao se deitar, depois de alguns minutos que ele relaxava, começava a ouvir vozes estranhas falando algo incompreensível, depois algo que ele identificava como música. A música quando acabava era substituída por novas vozes que ele não conseguia identificar e música novamente, que agora passava a uma sonoridade "caipira"....

— ???

— Sim, mas isso não é tudo. Se vocês querem saber, todos os dias isso se prolongava exatamente até as duas da manhã, quando então cessavam as vozes e a música, mas ele estava tão assustado que não conseguia dormir mais.

Todos estavam em silêncio. Era um caso de alucinações, mas parece que o Professor Ventura tinha idéias diferentes.

Abatidos, todos deixaram a sala do diretor, menos o Professor Ventura que, pensativo chamou Cleto e Beto para seu laboratório.

— Tenho uma teoria...

Quando o Professor Ventura tinha suas teorias, certamente era algo sério.

Com seu conhecimento de eletrônica, ele não deixava dúvidas sobre sua competência, mas onde a eletrônica iria se encaixar num caso de alucinações? Será que o professor Ventura também tinha "talentos" ligados a psiquiatria?

No laboratório o professor foi imediatamente à sua estante de livros, de onde tirou uma enorme pilha de cópias xerografadas de artigos de revistas e jornais, recortes e folhetos guardados em pastas.

Depois de algum tempo de exame, ele parou numa das pastas que parecia conter o que o Professor Ventura queria:

— Aqui está! - exclamou , ao retirar um velho artigo de uma revista de eletrônica americana.

Cleto e Beto ainda não estavam entendendo nada, e continuariam por algum tempo a não entender. O professor não mostrou aos rapazes o conteúdo dos artigos deixando-os muito curiosos.

— Calma, que depois eu explico! - o professor Ventura percebeu a impaciência de Cleto e Beto. Ele continuou:

— Vocês precisam confiar em mim, se desejam ajudar o Bonifácio, certo?

Os rapazes concordaram, mas não muito animados. O que estava passando pela cabeça do Professor Ventura, era o que realmente eles queriam saber, e se negassem ajuda, daí sim é que não seria possível saber qual era o plano.

No entanto, fosse o que fosse, Cleto e Beto sabiam que havia eletrônica na história, só que eles ainda não tinham a mínima idéia de como ela se manifestaria.

As primeiras pistas começaram a aparecer quando, pouco depois do ocorrido, o Professor Ventura fez algumas anotações num papel e pediu

para os rapazes, algo que aparentemente nada tinha a ver com o caso:

— Tomem! Fiquem acordados até mais tarde, preparem um gravador e façam as gravações de sinais nesta frequência e nestes horários...

Cleto tomou o papel da mão do professor com cuidado, e junto com Beto examinou o estranho pedido.

— Fazer gravações, e àquela hora?

Sem discutir e elocubrando as mais loucas, teorias os dois rapazes foram para casa e se prepararam para cumprir o estranho pedido do Professor Ventura. E, realmente eles fizeram o recomendado...

Cleto e Beto mal dormiram naquela noite, pois mesmo depois das gravações ainda continuaram a especular sobre o porquê de tudo aquilo.

Como combinadado, os dois chegaram cedo ao laboratório e juntamente com o professor, entraram para preparar o restante do equipamento.

— Fizeram as gravações que eu pedi? — essa foi a primeira coisa que o professor pediu aos rapazes.

O que o professor e os rapazes descobriram? Certamente os leitores estão curiosos, mas a narração do que ocorreu em seguida, vai satisfazê-los completamente, acreditamos.

O equipamento para prosseguir com as experiências era volumoso. Um pesado transmissor de ondas médias com quase 50 watts de potência que havia sido usado como estação experimental da escola, um medidor de intensidade de campo, um gravador cassete, fios, e alguns instrumentos de medida.

Mas faltava algo mais importante; uma autorização para testar tudo isso com "seu" Bonifácio. E não seria fácil! Era preciso convencer tanto o diretor da escola que seria convidado a testemunhar o fato, como o médico do hospital em que ele havia sido internado, de que nada de mal podia ocorrer. Na verdade a hipótese do Professor Ventura era tão fantástica para explicar as alucinações do pobre "seu" Bonifácio, que eles não estavam muito seguros de que alguém pudesse acreditar nele. Mas não foi o que ocorreu. Depois de muita conversa, explicações científicas e documentação séria, numa conversa particular com o diretor do hospital a permissão foi dada.

Entretanto, o diretor do hospital, muito curioso (e desconfiado), queria acompanhar tudo de perto.

— Só não entendo porque convidar também o dentista... — comentou o diretor da escola que havia sido informado, mas não tinha a mínima idéia do que seria feito.

— Não entendo totalmente a idéia dos experimentos! - comentava em particular com Beto e Cleto que fingiam "estar por dentro" mas que na verdade ainda não tinham descoberto nada sobre as idéias do professor...

A experiência foi então programada para aquela tarde, dando tempo para que o Professor Ventura e os rapazes, instalassem o equipamento numa sala apropriada, indicada pelo diretor do hospital.

Colocaram o transmissor e o gravador por trás de um biombo, puxaram um cabo de sua saída de antena e o fizeram terminar numa pequena "antena" fixada nas costas de uma cadeira, do outro lado do biombo. Ligaram o transmissor, e sob orientação do Prof. Ventura, verificaram com o medidor de intensidade de campo, que havia no local um sinal de boa intensidade.

Às duas da tarde o pobre Bonifácio, escoltado por dois enfermeiros "parrudos", entrou assustado na sala. Sua expressão de medo mudou muito quando ele viu o diretor da escola e o Professor Ventura.

O diretor da escola explicou então que eles estavam ali para ajudar, que iriam fazer uns "testes" e que precisavam de sua colaboração para descobrir a causa das alucinações. Os testes eram simples, mas em princípio ninguém podia contar de que se tratava. Por trás do biombo, Beto e Cleto aguardavam para colocar o "equipamento" em funcionamento. Todos estavam tensos, apreensivos pelos resultados que poderiam ter.

"Seu" Bonifácio, pela confiança que tinha no diretor e no Professor Ventura, concordou plenamente em ajudar. Foi acomodado numa cadeira e teve seus olhos vendados, de modo a não ser distraído por luzes ou movimentos da sala e criando o ambiente que correspondia ao seu quarto obscuro na hora de dormir, quando as alucinações ocorriam. O máximo de silêncio foi recomendado.

A experiência tinha começado.

O Professor Ventura fez um sinal com as mãos, e conforme havia sido combinado, Beto ligou o transmissor. Como ele era valvulado, foi preciso esperar pelo menos 2 minutos até que o indicador no seu painel, mostrasse que ele estava em condição de operação.

Beto fez sinal de que tudo estava OK, e o professor levantou a mão mostrando dois dedos. Era o sinal que a segunda parte da experiência podia ser iniciada.

— Muito bem, Bonifácio! Concentre-se e diga-me o que está sentindo. —era o professor passando agora a explorar os sentidos do "doente".

"Seu" Bonifácio se contraiu, e por um instante nada falou. Esperou um pouco mais e, com um aceno de cabeça, deu a entender que nada estava ouvindo.

O Professor Ventura fez então novo sinal para Beto, que imediatamente ativou alguns controles do equipamento usado.

Foi nesse momento que o pobre Bonifácio se agitou na cadeira e levantando os braços falou com voz surda:

— Espere! Estou ouvindo algo. Sim, é isso mesmo...

Neste instante ele parou abruptamente. O Professor Ventura percebeu então que as "alucinações" estavam ocorrendo, mas que o pobre Bonifácio havia parado pois certamente pensara: "agora é que eles vão achar que estou mesmo louco...".

— Vá em frente. Diga-nos sem medo o que está ouvindo, pois queremos ajudá-lo e você sabe que podemos! Você está ouvindo música e aquelas vozes estranhas, não é isso mesmo?...

O professor procurava despertar confiança e tentar extrair mais do doente. Espantado, o Bonifácio pode então perceber que o professor sabia exatamente o que "ía em sua cabeça".

Mais confiante, mas ainda espantado, o Bonifácio continuou...

— Sim, é isso mesmo! Mas como você sabe?

— Sei mais ainda, quer ver? - Ao mesmo tempo o Professor Ventura, para espanto do diretor fez um novo sinal para Beto que atuou sobre os controles do transmissor. Ele continuou:

— Agora você está ouvindo algo que parecem duas vozes femininas numa língua estranha, numa espécie de diálogo, não é verdade?

— Sim, é isso mesmo, mas como? - O Bonifácio manifestava espanto, mas não tanto, quando o diretor do hospital e o diretor da escola, além do Beto e Cleto que já estavam

começando a decifrar o mistério.

Neste momento, fazendo sinal para os rapazes desligarem o equipamento, o Professor Ventura tirou a venda dos olhos do Bonifácio, e exclamou com tom vitorioso:

— Está resolvido o mistério! O Bonifácio é normal e as alucinações podem facilmente ser explicadas!...

— ???

A curiosidade era geral. O professor fez sinal para todos sentarem, inclusive Beto e Cleto, que se aproximaram.

— É tudo muito simples! Quando o Bonifácio foi internado, e ouvi a história do diretor, imediatamente me lembrei de um caso de alucinações que vi numa revista americana há alguns anos, e que me interessou tanto que tirei uma cópia e guardei.

Era o artigo na pasta que despertou a curiosidade de Beto e Cleto, certamente. O professor continuou:

— Foi apenas um palpite, mas parecia interessante verificar, daí eu ter programado a experiência. O que eu realmente fiz, foi induzir as alucinações no Bonifácio, mas por meios eletrônicos!

— Mas como? Então o Bonifácio realmente estava ouvindo coisas? — O diretor do hospital parecia impressionado.

— Sim, mas não eram alucinações, eram a pura realidade! - novamente todos estavam perplexos. O professor não deixou que ninguém falasse mais:

— O que ocorreu é um caso de detecção de sinais de rádio pelo dente obturado do Bonifácio!

A perplexidade era geral, principalmente do dentista que se agitou na cadeira, pois repentinamente percebeu que sua presença tinha algo a ver com o problema... Como alucinações podem ser causadas por um sinal de rádio detectado por uma obturação? Parecia absurdo, mas as explicações do Professor Ventura viriam mostrar que não.

— Há algum tempo, nos Estados Unidos, um indivíduo com um dente obturado de modo imperfeito, e que morava perto dos potentes transmissores de uma estação local, começou a ter alucinações; a ouvir coisas durante à noite. O que ele ouvia, na verdade, eram as transmissões da estação próxima, mas pelo dente!

Parecia absurdo, mas o dentista que já tinha ouvido falar do caso interferiu!

— Sim, já estudamos que materiais impróprios nas obturações, podem causar efeitos eletrolíticos excitando os nervos e causando dores, mas nunca que poderia haver detecção de sinais de rádio...

— Foi exatamente o que ocorreu! — o professor continuou — O metal da obturação formou uma espécie de junção semicondutora, capaz de detectar os sinais da estação, por ser próxima...

— Um diodo detector! - interrompeu vitoriosamente Cleto.

— Sim, um diodo, e dada a proximidade do dente do nervo auditivo, o sentido auditivo do indivíduo era excitado. No entanto, como não havia um sistema fiel de amplificação, os sinais percebidos tinham na verdade um tom incompreensível. Como o Bonifácio dizia, "parecia música e vózes" que ele não conseguia identificar...O que fizemos aqui foi transmitir com nosso Transmissor gravações de sons que o Bonifácio prontamente captou por meio de seu dente!...

Os olhos do pobre Bonifácio brilhavam! Foi ele que continuou:

— Agora está claro! Mas que diabo de sinais estavam entrando no meu dente em minha casa e somente à noite, que eu ainda não percebi ?

O professor olhou para o Bonifácio como que censurando-o:

— Diga-me, meu caro, o que há por trás de sua casa, naquele grande terreno que na verdade é um pântano?

— Ora, a torre da estação de rádio... — Ele parou. Estava ali a origem do problema...Olhando fixamente para o professor ele continou: - Quer dizer que todas essas noites eu estava sintonizando em meu dente, ou melhor, na obturação do Dr. Fonseca (ele olhou bravo para o dentista, que se encolheu na cadeira...) a programação da rádio local...

O Professor Ventura voltou a falar:

— Exatamente! Depois que você se deitava e relaxava, as condições ideais de recepção eram obtidas! E a experiência que fizemos, prova exatamente isso! O que fizemos foi ligar perto de sua cabeça nosso pequeno transmissor e irradiar justamente os sinais que gravamos na noite passada, da estação local... As alucinações que o aborreciam... O professor mostrou então a pequena antena fixada nas costas da cadeira e ligada por um cabo ao transmissor.

O diretor do hospital, mudo até então, de tanta perplexidade, abriu a boca pela primeira vez:

— Você falou, estou vendo, mas não acredito! - A perplexidade era total, mas as provas eram conclusivas.

O que fazer agora? Por algum tempo o diretor do hospital e o dentista leram o artigo na revista americana.

O Professor Ventura, Beto e Cleto, só observavam, enquanto que o Bonifácio não parava de falar...

Em dado momento, o diretor do hospital interrompeu tudo:

Está tudo resolvido! O que vamos fazer? O Bonifácio vai imediatamente ao consultório do Dr. Fonseca que vai "consertar" a obturação. Depois ele volta para casa, mas com alguém de sua confiança, por exemplo o professor, e fica em observação por uma ou duas noites. Se as alucinações não voltarem, está dada a alta...

Todos aplaudiram e se cumprimentaram, principalmente o Prof. Ventura que aceitou a tarefa de fiscalizar o Bonifácio por uma ou duas noites.

Depois de três dias, com o Bonifácio já de volta ao trabalho, Beto e Cleto encontraram o professor trabalhando no laboratório.

— Realmente as alucinações não voltaram, mas que fique a lição...- O professor estava sério.

Beto, com sua imaginação, deu o toque final a aventura por que passaram:

— Será que no futuro não haveria rádios que seriam implantados nos dentes, o que permitiria o seu uso em qualquer lugar, sem a necessidade de fios, pilhas, etc?

Cleto riu, pensando na estranha possibilidade, inclusive de alguém engolí-lo:

— Interessante! Coisas como caninos de AM, incisivos de FM e molares de ondas curtas! E como seria chamado tal receptor?

— Denteródino! - foi a resposta que fez todos rirem.

Obs: a história é imaginária, mas o caso de alucinações de um indivíduo com obturação defeituosa narrado na cópia da revista americana, é verdadeiro.

A revista é a Popular Electronics, no entanto, não conseguimos localizar a data da sua edição. ■

Mixer estéreo com monitor

(Pequena Mesa de Som)

Para a edição de fitas de áudio é indispensável a presença de uma mesa de som ou mixer. Igualmente importante é a utilização deste equipamento em shows, em estações de rádios experimentais quando sons de diversas fontes devem ser misturados em diversas proporções. O circuito aqui proposto é extremamente eficiente dada a utilização de integrado com características próprias à tarefa e fácil de montar pelo reduzido número de elementos, isso sem se falar na simples utilização pois ele é alimentado com pilhas comuns.

Newton C. Braga

Uma mesa de som ou mixagem é um dos equipamentos com que muitos leitores que gostam de editar fitas, sonham. Destinado a misturar os sinais de diversas fontes de áudio, como por exemplo: colocar a palavra com fundo musical, ou ainda um instrumento em nível mais elevado com acompanhamento em nível menor, e até passar o som de uma fonte para a outra com a transição suave da música que termina para aquela que começa, os mixers são de extrema utilidade nos estúdios de edição.

O mixer ou pequena mesa de som que descrevemos neste artigo caracteriza pelo seu circuito de alto ganho e elevada impedância de entrada que permite a operação com a maioria das fontes e sinal, inclusive as de pequena intensidade como microfones e cápsulas fonográficas, e pelo uso de poucos componentes.

Este mixer incorpora ainda um amplificador de monitoria para a ligação de um fone de ouvido. Através do fone sabemos a cada instante como está o sinal de saída para a gravação, para um amplificador ou mesmo para a transmissão.

O baixo consumo de todo o circuito permite a alimentação por pilhas comuns que é um fator importante quando se pensa em termos de roncos e ruídos que uma fonte convencional pode introduzir.

A utilização de pilhas também torna o aparelho totalmente portátil e mais fácil de usar.

A saída de baixa e média impedância com um nível de sinal superior a 1 Volt pico-a-pico permite a excitação da maioria dos amplificadores comuns, transmissores ou gravadores, sem problemas.

Com um pouco de habilidade na elaboração da caixa, podemos ter uma montagem com aspecto profissional que nada deixará a dever para os aparelhos semelhantes encontrados no comércio.

Características:

- Tensão de alimentação: 3+3 Volts - 4 pilhas pequenas ou médias
- Consumo sem carga no monitor: 15 mA
- Potência máxima de áudio do monitor: 100 mW (32 ohms)
- Impedância de entrada: 100k por canal
- Número de canais: 3+3 (estéreo)
- Ganho de tensão por canal: 100
- Impedância de saída: 8k (tip)

COMO FUNCIONA

A base do setor de mixagem é um quádruplo amplificador operacional de transcondutância LM3900 que é um dispositivo cuja saída é proporcional à diferença entre as correntes nas entradas.

Os quatro amplificadores do LM3900 servem para a elaboração de um excelente mixer, onde o ganho de cada etapa depende da relação entre o resistor de realimentação (10M) e o resistor de entrada (100k).

São usados então três amplificadores, um para cada canal, com os sinais a serem amplificados dosados pelos potenciômetros de P1 a P3.

Para cortar os sinais de modo decisivo, são utilizadas chaves na entrada não inversora (S1 a S3). Estas chaves permitem a desativação dos canais correspondentes que consiste num recurso bastante interessante no trabalho de estúdio com diversos microfones.

Os sinais dos três amplificadores usados na mixagem de entrada são aplicados ao quarto amplificador que serve de driver de saída.

O ganho deste setor é dado pela relação entre R12 e os resistores de entrada.

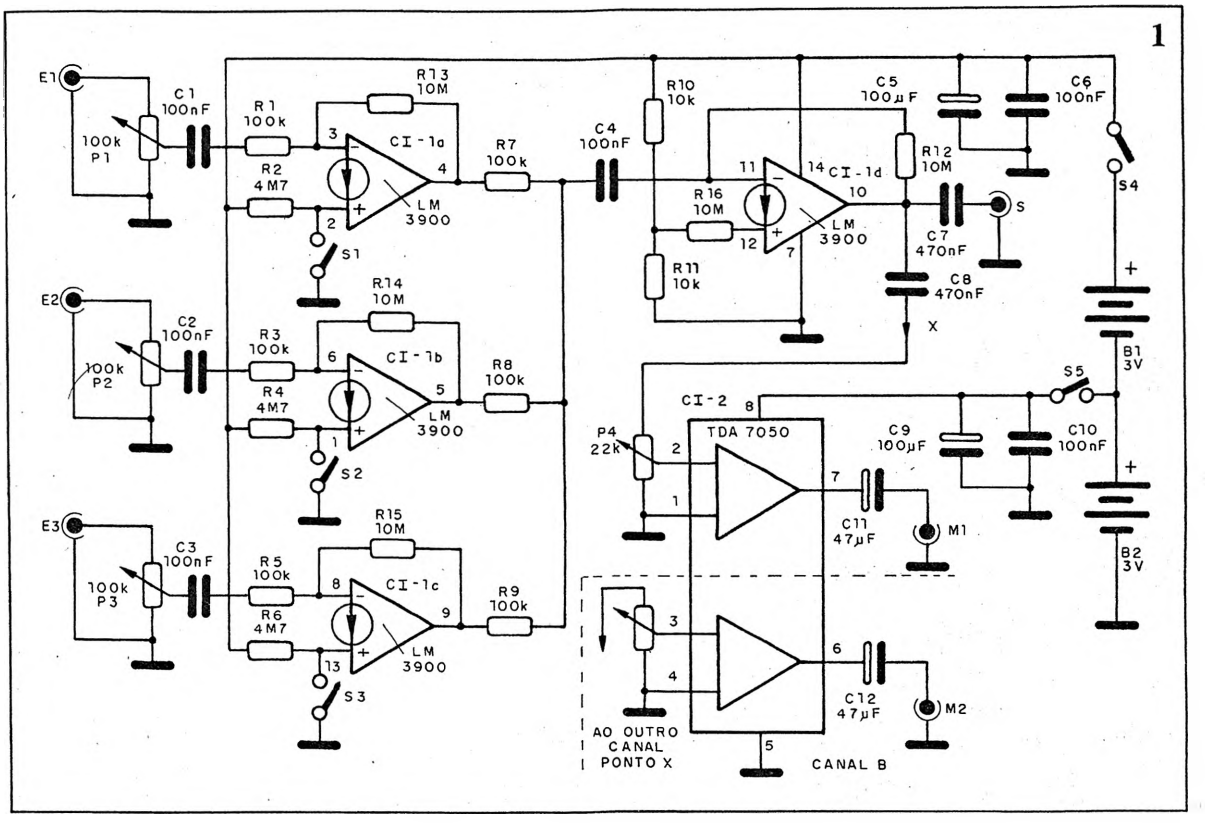
A saída de sinal dessa etapa é a saída do mixer que será levada para dois pontos do circuito. Um é o próprio jaque de saída de um dos canais já que o sistema é estereofônico.

O outro é a entrada de um amplificador de áudio integrado do tipo TDA7050.

Este integrado foi projetado especialmente para excitar fones de ouvido em aparelho tipo "walkman" e tem uma excelente potência mesmo quando alimentado por apenas 3V.

Para controlar o nível de sinal monitorado temos um potenciômetro em cada canal, já que o circuito é estereo.

O fone de ouvido usado neste circuito deve ter impedância superior a 16 ohms por canal.



Com a utilização de integrados com múltiplas funções (LM3900 quádruplo e TDA7050 duplo) o circuito fica simplificado sem perder qualidade. Desta forma, para a mixagem de 6 canais, (3+3 num sistema estéreo) e monitoria dos dois canais, temos apenas 3 integrados.

A alimentação é feita com dois conjuntos de 2 pilhas com baixo consumo o que garante uma boa autonomia para a fonte de alimentação.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do mixer, observando-se um canal das etapas de mixagem com 3 entradas e os dois canais da etapa de monitoria.

Uma segunda etapa de mixagem com outro LM3900 deve ser utilizada para o sistema estéreo. O desenho da placa de circuito impresso é mostrado na figura 2.

Para os circuitos integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL o que facilita sua troca em caso de necessidade e evita o calor no processo de soldagem.

Os fios de entrada e de saída devem ser blindados com a malha ligada ao terra do circuito. Se a caixa puder ser metálica, o terra deve ser ligado a sua estrutura de modo que ela sirva de blindagem.

Os jaques de entrada e de saída devem ser de acordo com os cabos e plugues que o leitor dispuser na sua bancada ou estúdio.

Podemos usar potenciômetros deslizantes ou rotativos, de acordo com a disponibilidade de cada um. Entretanto, os potenciômetros deslizantes (slides) fornecem uma montagem com aparência mais profissional.

Para as pilhas devemos usar suportes apropriados, observando a polaridade.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5 a 20% de tolerância e os capacitores menores podem ser tanto de poliéster como cerâmicos.

Os eletrolíticos são para 6V ou mais de tensão de trabalho.

A placa de circuito impresso será fixada na caixa por meio de parafusos com separadores.

Se o leitor quiser poderá ainda expandir o circuito para 5 entradas por canal, utilizando para esta finalidade um terceiro LM3900.

Uma pequena placa de circuito impresso separada poderá ser utilizada para esta finalidade.

PROVA E USO

Para provar (e usar) o aparelho devemos ligá-lo à entrada de um amplificador de áudio ou outro equipamento que permita a monitoria do som, já que também não testamos o próprio monitor do aparelho, conforme mostra a figura 3.

Os potenciômetros de entrada devem estar todos na posição de mínima intensidade de sinal e as chaves de inibição ou corte das entradas (S1 a S3) devem estar abertas.

Ligamos nas entradas fontes de sinais como tape-decks, gravadores, sintonizadores, etc e também na saída de monitor um fone de ouvido.

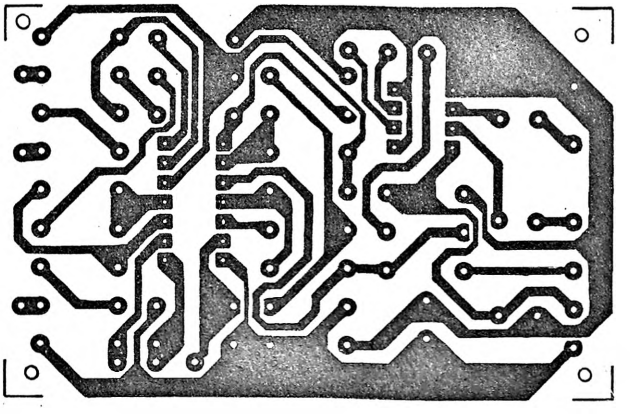
Abrindo vagarosamente os potenciômetros de controle de sinal (P1 a P3) devemos ter a reprodução do sinal no monitor e no amplificador usado como prova na saída. Os potenciômetros devem ser abertos até o ponto em que temos a máxima intensidade de sinal sem distorção.

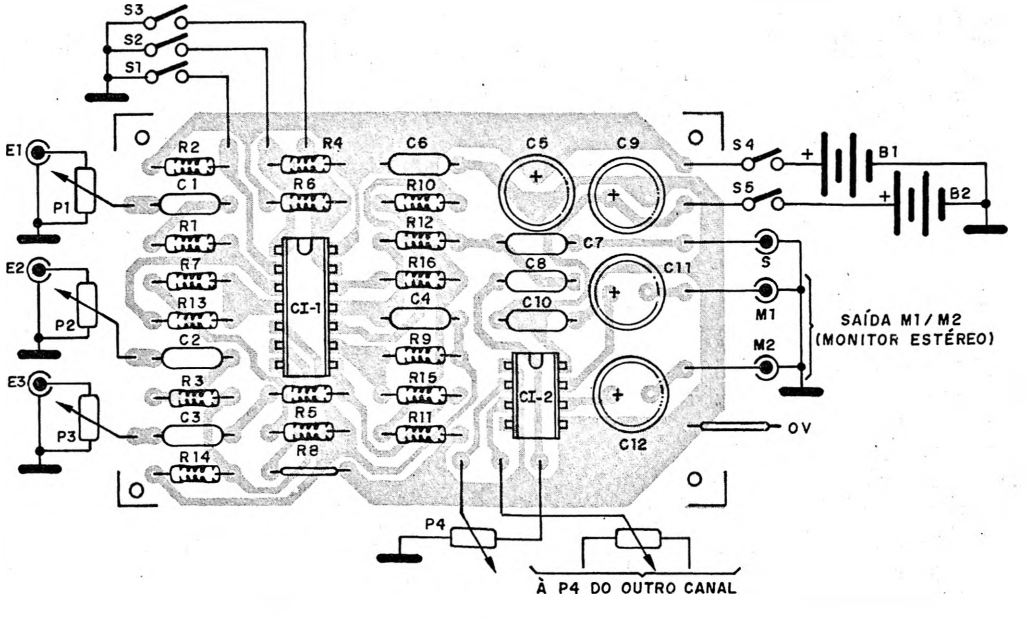
Observe que S4 liga o mixer e S5 liga o amplificador monitor.

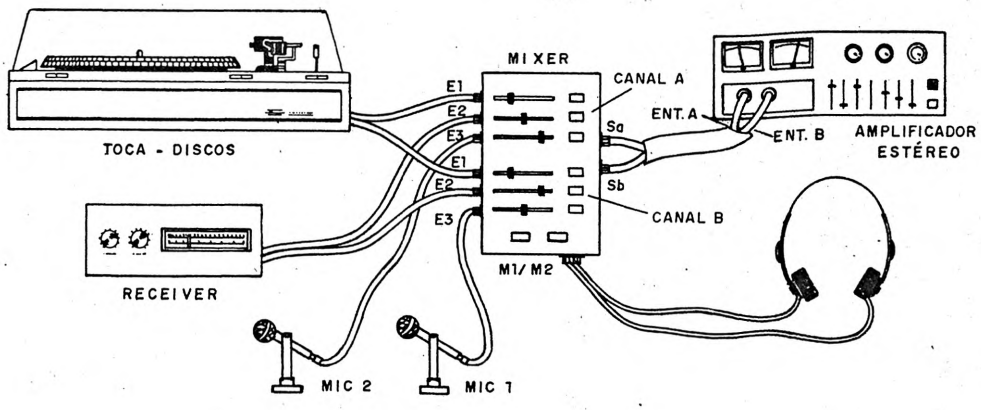
LISTA DE MATERIAL (um canal)

CI-1 - LM3900 - circuito integrado
CI-2 - TDA7050 - circuito integrado
P1, P2 e P3 - 100k - potenciômetros deslizantes ou rotativos
P4 e P5 - 22k - potenciômetros deslizantes ou rotativos
S1 a S5 - Interruptores simples
B1 e B2 - 3V - duas pilhas pequenas, médias ou grandes
R1, R3 e R5 - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
R2, R4, R6 e R12 - 10M x 1/8W - resistores (marrom, preto, azul)
R7, R8 e R9 - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
R10 e R11 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
R13, R14, R15 e R16 - 10M x 1/8W - resistores (marrom, preto, azul)
C1, C2, C3, C4, C6 e C10 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster.
C5 e C9 - 100 µF x 6V - capacitores eletrolíticos
C7 e C8 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou poliéster
C11 e C12 - 47 µF x 6V - capacitores eletrolíticos
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem botões para os potenciômetros, suporte de pilhas, jaques de entrada e saída, fios blindados, etc.

2







No diagrama M1 e M2 são representados como jaques de saídas separados, mas pode ser usado um jaque único de saída para fone estéreo.Se o leitor for trabalhar com fontes de sinais fortes e quiser menor ganho para uma das entradas, pode reduzir o valor de R13, R14 ou R15. Uma possibilidade a ser estudada consiste no uso de trim-pots no lugar destes resistores para termos ganhos ajustáveis para as entradas. Para usar o aparelho leve em conta as intensidades dos sinais de entradas e também que os potenciômetros só devem ser abertos até o ponto em que se obtém máxima saída sem distorção. O fone de monitoria serve justamente para indicar este ponto.

A inibição de qualquer entrada se faz simplesmente fechando-se a chave correspondente do canal (S1 a S3).

Se houver algum tipo de ronco na sua montagem, verifique as blindagens dos cabos.

Amplificador para o automóvel

Muitos projetos de efeitos sonoros podem ser adaptados para funcionarem num automóvel, no entanto, as baixas potências de saída de áudio exigem o uso de amplificadores. O circuito que apresentamos aqui é ideal para esta finalidade fornecendo uma boa potência de áudio num alto-falante de 4 ohms. São usados apenas 3 transistores e sua excitação pode ser feita a partir de sinais relativamente fortes.

Newton C. Braga

Sirenes, efeitos especiais, risadas e outros circuitos de efeitos sonoros geralmente aparecem com pequenas etapas de áudio para uso portátil, alimentados por pilhas. Se quisermos adaptar estes circuitos para operação no automóvel precisamos de um amplificador e para isso existem diversas possibilidades.

Além dos amplificadores com circuitos integrados, temos versões relativamente simples com transistores, como a que apresentamos neste artigo. Este mesmo circuito serve também para reforçar sinais de rádios e outros aparelhos de som tanto no automóvel como no lar, a partir de uma fonte de 12 V com pelo menos 1 A com capacidade. A montagem de duas unidades fornece um excelente amplificador estereofônico.

O circuito proposto fornece alguns watts de saída, em função da excitação de entrada que deve ser de pelo menos 500 mV. Proposto para iniciantes existe a possibilidade de fazermos a montagem tanto em ponte de terminais como em placa de circuito impresso.

Na verdade, o projeto também pode ser usado como um pequeno amplificador de prova para a bancada acrescentando-se o potenciômetro de volume conforme mostra a figura 1.

Características:

- Tensão de alimentação: 12 a 18 V
- Corrente máxima: 1 A

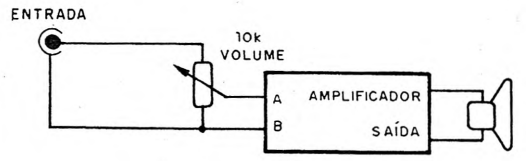


Fig. 1 — Acrescentando o controle de volume.

- Impedância de saída: 4 ohms
- Impedância de entrada: 10 k (aprox.)

COMO FUNCIONA

O sinal a ser amplificado é aplicado na base de Q1 via C1 e R1.

R2 e R3 polarizam a base do transistor podendo eventualmente R3 ser alterado na faixa de 68 k a 170 k no sentido de se obter um melhor rendimento com corrente de repouso não muito alta.

O sinal do coletor de Q1 excita diretamente uma etapa de saída em simetria complementar com dois transistores, um TIP31 e outro TIP32.

Na verdade, estes transistores são super dimensionados para esta aplicação, mas como seu custo é baixo, temos na sua utilização uma boa segurança para o circuito.

O sinal é amplificado pelos transistores alternando-se os semiciclos. Enquanto que um transistor amplifica os semiciclos positivos o outro amplifica os semiciclos negativos.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - TIP31 - transistor NPN de potência
Q3 - TIP32 - transistor PNP de potência
D1 e D2 - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício
FTE - alto-falante de 4 ohms x 10 cm
R1 - 10 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 470 k x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R3 - 120 k x 1/8 W - resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R4 - 10 ohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, preto)
R5 e R6 - 0,47 ohms x 1W - resistores de fio
R7 - 1 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 1 000 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C3 - 470 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, etc.

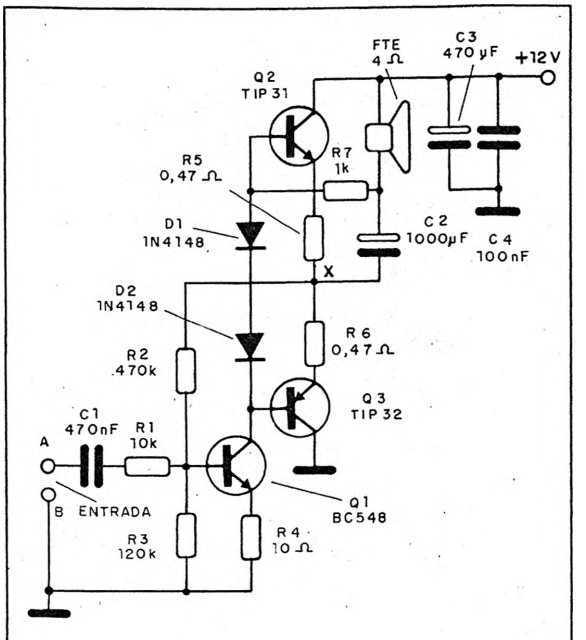


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

Os sinais amplificados são aplicados ao alto-falante via C2. C2 carrega-se e descarrega-se através do alto-falante conforme os sinais sejam positivos ou negativos.

C3 e C4 desacoplam a fonte, dando maior estabilidade de funcionamento ao circuito.

R7 polariza a etapa de saída juntamente com os diodos. R7 em função das características dos transistores, poderá ser alterado na faixa de 470 ohms a 2,2 k de modo a se obter o melhor rendimento.

O circuito poderá ser alimentado diretamente a partir de uma bateria de carro, ou se o leitor preferir, por uma fonte de 12 a 18 V com pelo menos 1 A de corrente.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do amplificador.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Para os que desejarem fazer a versão em ponte de terminais temos a disposição dos componentes na fig. 4.

Na versão em ponte de terminais os fios de ligações entre os componentes devem ser os mais curtos possíveis para que sejam evitadas instabilidades de funcionamento.

Observe que os transistores Q2 e Q3 são dotados de pequenos radiadores de calor que nada mais são do que chapinhas de metal dobradas em "U" e parafusadas no componente.

Os resistores são todos de 1/8 W exceto R5 e R6 que devem ser de 1/2 ou 1 W.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais e C1 e C4 podem ser de poliéster ou cerâmica.

Os diodos D1 e D2 admitem equivalentes como o 1N914 ou mesmo os 1N4002, 1N4004, etc.

Para melhor desempenho o alto-falante deve ser um tipo de bom rendimento com pelo menos 10 cm de diâmetro e imã pesado.

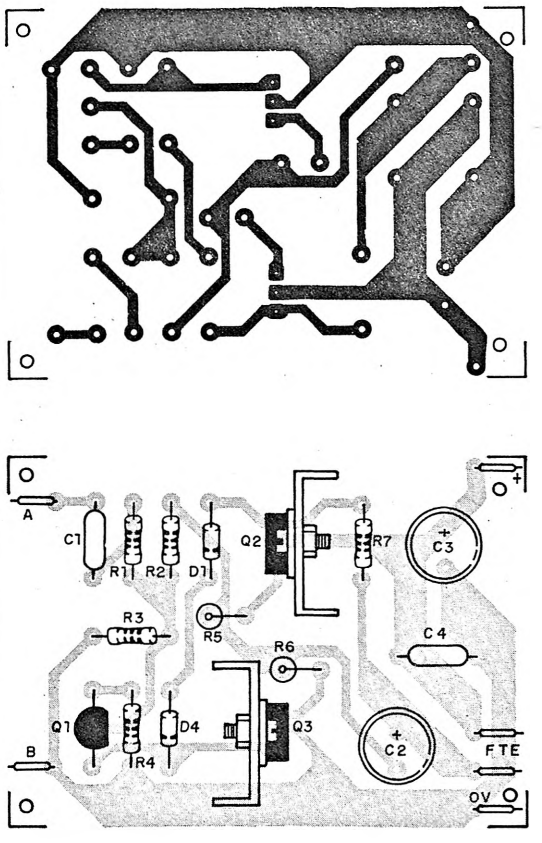


Fig. 3 — Montagem em placa de circuito impresso.

Na ligação no carro é interessante incorporar um fusível de 5A em série com a alimentação.

Todo o conjunto poderá ser facilmente alojado numa pequena caixa plástica com o interruptor geral e um LED indicador de funcionamento, conforme mostra a figura 5.

Para as conexões de entrada pode ser usado um jaque ou par de terminais com parafusos, isso se o aparelho que vai produzir os efeitos sonoros não for instalado na mesma caixa.

Os fios de conexão ao alto-falante devem ser isolados.

PROVA E USO

O ponto de +12V é ligado em qualquer local do carro em que se disponha de tensão positiva da bateria. O ponto de terra é ligado a qualquer ponto do chassi.

Para experimentar, o leitor pode aplicar na entrada A e B o sinal de um rádio portátil ou walkman, acrescentando neste caso um resistor de 22 ohms x 1/2 W para servir de carga conforme mostra a figura 6.

A reprodução do sinal deve ser alta e clara.

Se o leitor tiver um multímetro deve medir sem sinal de entrada uma tensão de aproximadamente 6,2 Volts no ponto X, se a tensão estiver muito diferente deste valor

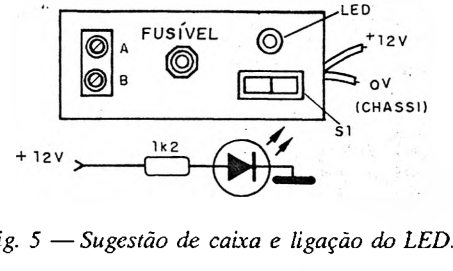


Fig. 5 — Sugestão de caixa e ligação do LED.

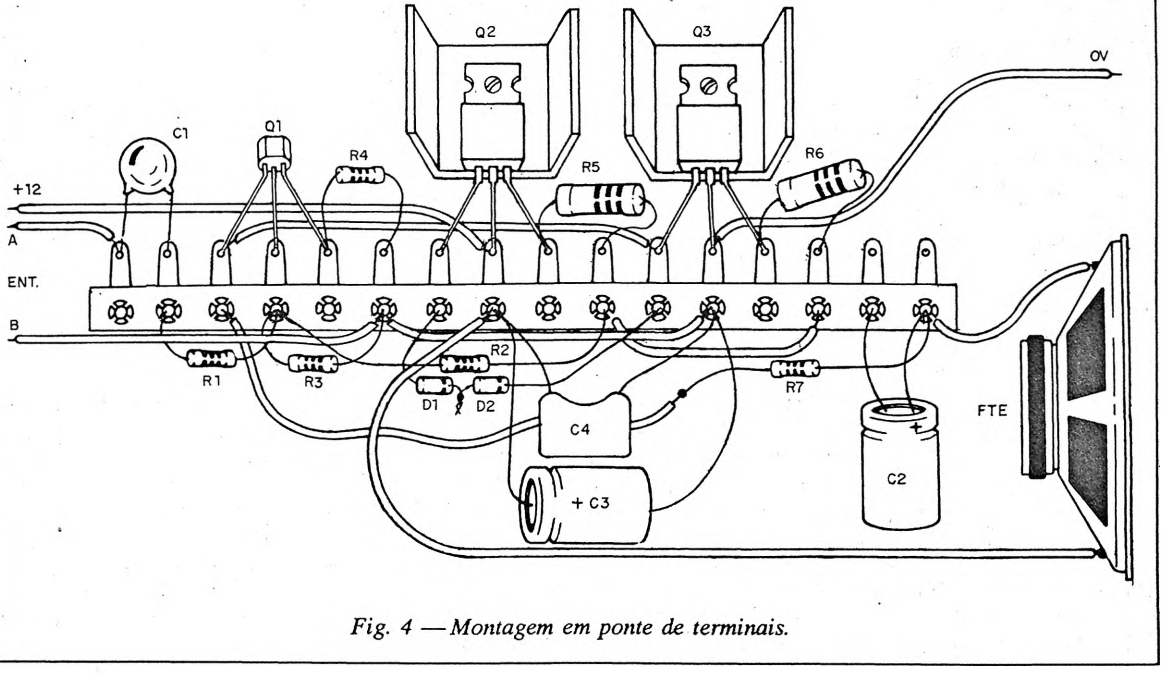


Fig. 4 — Montagem em ponte de terminais.

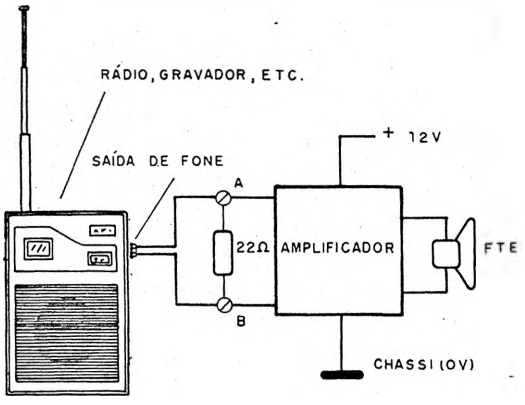


Fig. 6 — Usando um rádio como fonte de sinal.

altere R7 e R2 de modo a obtê-la e com isso a melhor saída sem distorções. Se houver aquecimento dos transistores de saída sem sinal reduza o valor de R3.

Comprovado o funcionamento é só aplicar o sinal do gerador de efeitos na entrada.

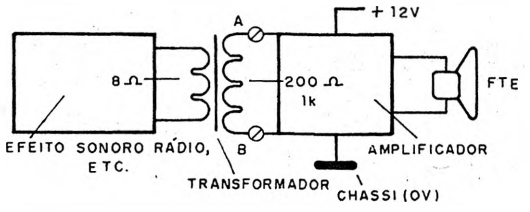


Fig. 7 — Usando um transformador para casar impedâncias e obter maior rendimento.

Se houver uma tendência a ser muito agudo o som reproduzido, ligue entre A e B ùm capacitor de 10 nF. Se houver distorção mantenha o resistor de 22 ohms usado na prova.

Para muitos aparelhos este resistor não será necessário.

Se não houver excitação, o que pode ocorrer com circuitos de saída em baixa impedância, faça o acoplamento ao amplificador por meio de um pequeno transformador conforme mostra a figura 7. □

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

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

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

Disque e Compre
(011) 942 8055
CR$ 31.470,00
(válido até 28/04/94)



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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

MICROFONE SEM FIO DE FM

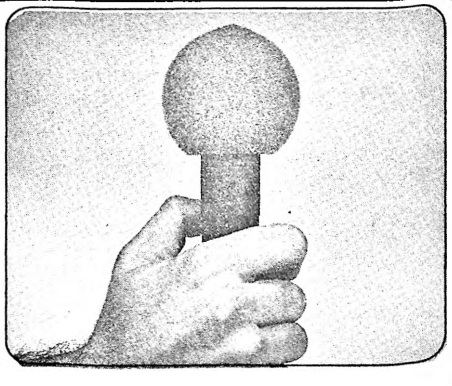
Características:
- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)

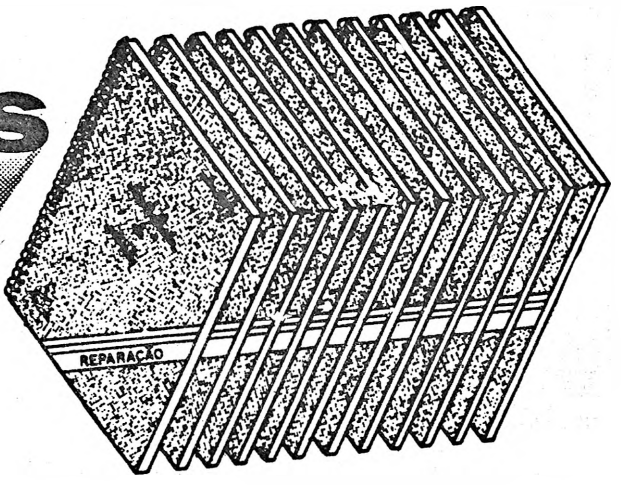
Até 28/04/94
CR$ 15.360,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone
Disque e Compre (011) 942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araujo,309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

(Não atendemos por Reembolso Postal)



Apostilas



As apostilas que devem compor a sua biblioteca.
Uma série de informações para o técnico reparador e estudante.
Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

1 - FACSÍMILE - curso básico..... CR$ 21.100,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE..... 12.800,00
3 - 99 DEFEITOS DE FAX..... 14.100,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX..... 19.550,00
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO..... 16.900,00
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO..... 19.550,00
7 - RADIOTRANSCEPTORES..... 10.400,00
8 - TV PB/CORES: curso básico..... 19.550,00
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES..... 12.800,00
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES..... 14.100,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV..... 12.800,00
12 - VIDEOCASSETE - curso básico..... 23.900,00
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE..... 10.700,00
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV..... 19.550,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR..... 16.900,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE..... 14.100,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR..... 19.550,00
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico..... 20.720,00
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER..... 14.100,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO..... 20.720,00
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES..... 12.800,00
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico..... 23.900,00
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor..... 12.800,00
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais..... 12.800,00
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores..... 12.800,00
26 - COMPONENTES: transistores, CIs..... 12.800,00
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)..... 10.400,00
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD..... 10.700,00
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO..... 10.700,00
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA..... 12.800,00
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO..... 12.800,00
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS..... 10.700,00
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica)..... 12.800,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO..... 14.100,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS..... 12.800,00
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS..... 12.800,00
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS..... 12.800,00
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1..... 12.800,00
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico..... 19.550,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico..... 14.100,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits..... 20.720,00
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits..... 21.100,00
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386..... 21.100,00
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS..... 12.800,00
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS..... 14.100,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico..... 20.720,00
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250..... 12.800,00
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER..... 14.100,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD..... 19.100,00
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO..... 16.900,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1..... 19.550,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2..... 19.550,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3..... 19.550,00
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1..... 19.550,00
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER..... 19.550,00
56 - DATABOOK DE TV vol. 1..... 19.550,00
57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100..... 21.100,00
58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300..... 20.720,00
59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450..... 23.800,00
60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400..... 23.800,00
61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210..... 23.800,00
62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115..... 20.720,00
63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120..... 23.950,00
64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90..... 23.950,00
65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150..... 17.500,00
66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400..... 16.900,00
67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70..... 23.950,00
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE..... 14.100,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES..... 16.900,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES..... 19.550,00
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2..... 19.550,00
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO..... 19.550,00
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS..... 19.550,00
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES..... 19.550,00

NOVOS LANÇAMENTOS

75 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO..... 19.550,00
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230..... 19.550,00
77 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE FAX..... 19.550,00
78 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE..... 19.550,00
79 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC..... 19.550,00
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA..... 19.550,00
81 - DIAGNOSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS..... 19.550,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/04/94. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

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

CURSO TV E VIDEO PARA INICIANTES 04

OS PADRÕES DE TV E O SINAL DE VÍDEO.

Na lição anterior, estudamos o componente principal de um televisor, que é o cinescópio e vimos também que o princípio deste tipo de "tubo" pode ser adaptado para formar as câmaras de TV. Vimos de que modo era possível controlar um feixe de elétrons incidente numa tela fluorescente, de modo a se "desenhar" uma imagem.

Estudamos desta forma os principais elementos internos e externos de um cinescópio e de que modo eles devem ser polarizados para se obter os efeitos desejados.

O que vimos foi importante para que possamos entender nesta lição como a imagem é obtida na tela do cinescópio. Veremos então de que modo o sinal recebido da estação "carrega" as informações que fazem o ponto luminoso "desenhar" uma imagem. Veremos que movimentos deve fazer esse ponto para que se possa obter estes efeitos e de que modo eles são comandados pelos circuitos eletrônicos.

Embora o que nesta lição seja feito apenas em função de uma imagem em branco-e-preto (monocromática) inicialmente, este estudo será fundamental para que posteriormente também possamos entender como funciona a TV em côres.

a) O MOVIMENTO DO PONTO LUMINOSO

Conforme estudamos nas lições iniciais, a cena para ser transmitida, é decomposta em linhas que contenham pontos claros e escuros, e que serão transmitidos em seqüência.

No receptor de TV, os circuitos devem comandar o feixe de elétrons, de modo que o ponto luminoso percorra a tela recompondo essas linhas, lado a lado, na forma original como foram obtidas, ou seja, em sincronismo.

O sistema de TV empregado no Brasil, por exemplo, usa 525 linhas para uma cena ou quadro completo, e estes quadros são repetidos na razão de 30 vezes por segundos, conforme mostra a figura 1.

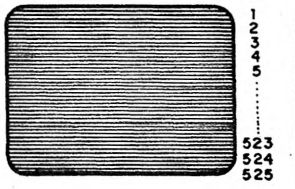


Fig. 1 - Nosso sistema usa 525 linhas horizontais.

No entanto, como a reprodução da cena nesta freqüência muito baixa causaria um fenômeno denominado "cintilação", ou seja, variações de brilho da imagem, utiliza-se uma reprodução "entrelaçada". Assim, a imagem é decomposta de dois "campos", cada qual com metade das linhas e que são reproduzidos a razão de 60 vezes por segundo.

Desta forma, uma cena ou quadro consiste em dois campos, cujas linhas são entrelaçadas, conforme mostra a figura 2.

Para obter o entrelaçamento, o ponto luminoso começa na parte superior da tela, percorrendo-a da esquerda para a direita e de cima para baixo, inicialmente com um campo de linhas ímpares (1, 3, 5, 7, etc. até a primeira metade da 525). Depois, ele volta à posição de começar novamente a varredura na parte superior da tela, e reproduz as linhas pares (2, 4, 6, etc.). A figura 3 mostra o que ocorre.

Veja entretanto que, quando o ponto luminoso chega ao final de cada linha, ele precisa voltar até a esquerda para começar uma nova linha. Neste percursos de volta denominado retorno ou retraço, ele deve ser apagado, pois senão haveria um entrelaça-

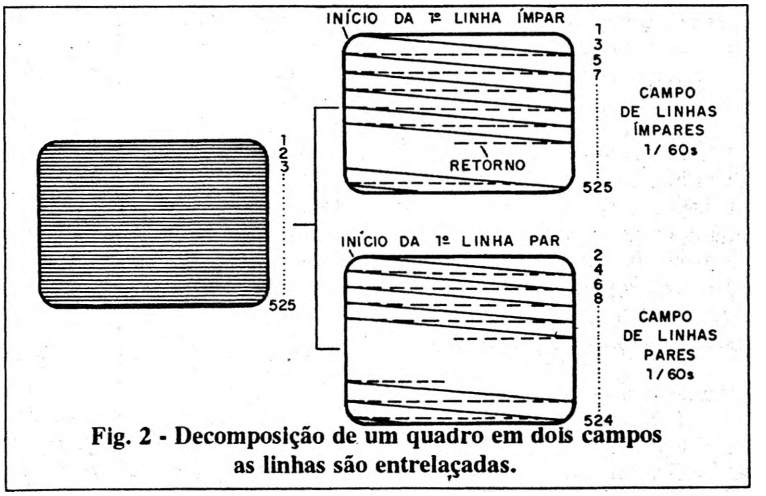


Fig. 2 - Decomposição de um quadro em dois campos as linhas são entrelaçadas.

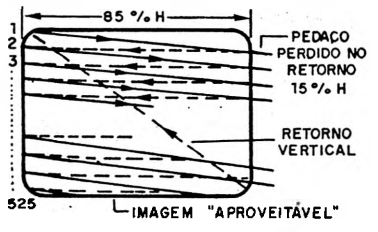


Fig. 3 - Reprodução de um campo.

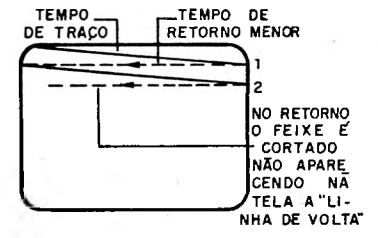


Fig. 4 - No retorno o feixe de elétrons é cortado.

mento indesejável com as linhas de retorno e neste retorno não temos informação sobre a cena.

Da mesma forma, este retorno deve ser o mais rápido possível para que um tempo preciosos, que poderia ser aproveitado na transmissão de detalhes da imagem, não seja perdido.

O retorno se faz num tempo muito curto, comandado por um pulso enviado a partir da estação denominado "de sincronismo ou retorno horizontal", durante o qual o ponto luminoso é apagado, pois o feixe de elétrons é cortado, conforme mostra sua representação na figura 4.

Este tempo deve ser previsto na transmissão da imagem de modo que ela não tenha detalhes cortados, mas consiste numa pequena fração dotempo de varredura da linha, ou seja, o tempo que o ponto demora para percorrer uma linha da esquerda para direita.

Veja que os pulsos que fazem o ponto luminoso retornar ao início de cada linha devem ser produzidos constantemente.

Como cada quadro dura 1/30 de segundo, e temos cada quadro 525 linhas é fácil ver, que em cada segundo devem ser produzidos: 30 x 525 = 15 750 pulsos por segundo.

É a mesma coisa racionarmos em termos de campos, pois obtemos: 60 x 262,5 = 15.750 pulsos por segundos.

Existe então no televisor, um circuito que sincroniza este retorno, determinado a varredura horizontal do ponto luminoso e que opera justamente na freqüência de 15 750 Hz.

É importante observar que podemos calcular o tempo que o ponto demora para percorrer uma linha, que depende justamente desta freqüência: esse tempo vale 63,5 microssegundos.

Já vimos o que ocorre com as linhas em cada quadro. Passamos agora ao que ocorre durante os quadros e os próprios campos.

Quando o ponto luminoso chega no final da última linha da parte inferior da tela, ele precisa retornar para a parte superior e à esquerda para começar novo campo.

Nesse retorno também é perdido um certo tempo, e deve haver recursos para que o ponto seja apagado durante este retorno ou retraço, de modo que não seja traçada uma linha indevida na tela, conforme mostra a figura 5.

Como cada quadro e cada campo duram muito mais do que as linhas, o tempo de retorno do ponto em cada campo é maior.

Este retorno demora o equivalente ao tempo de 20 linhas de varredura horizontal que então são perdidas, conforme mostra a figura 6.

Assim, na reprodução do campo de linhas pares, por exemplo, na verdade são perdidas no retorno as linhas de 488 a 524.

Este fato já é previsto na transmissão, não se levando informações alguma neste tempo, e não se "colocando" estas linhas na tela do televisor. Elas são naturalmente cortadas, conforme mostra a figura 7.

Da mesma forma que temos um oscilador que determina a produção dos pulsos de retorno ou sincronismo horizontal, também temos um circuito para mudanças de campo, ou seja, para a volta do ponto ao início de cada campo. Este oscilador opera numa freqüência muito mais baixa, no caso 60 Hz, e isso corresponde a um período de 16,67 milissegundos.

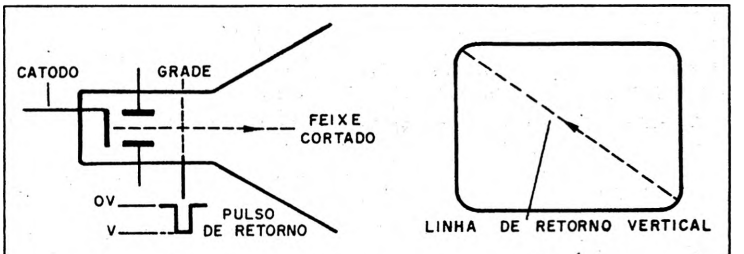


Fig. 5 - Durante o retorno um pulso negativo corta no feixe de elétrons neste sistema.



Fig. 6 - No retorno vertical perdemos "tempo" de 20 linhas horizontais.

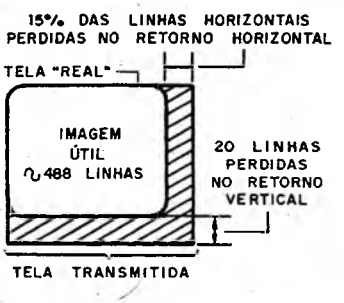


Fig. 7 - Como os retornos influem no tamanho do quadro.

Conforme veremos em lições futuras, esta diferença de tempos facilita sua separação a partir do sinal que chega da estação, para que cada um seja enviado ao circuito correspondente.

b) O SINAL DE VÍDEO.

Em função do que vimos, podemos tentar representar um sinal de vídeo, ou seja, um sinal que traz não só a imagem em sí, mas as informações adicionais que correspondem aos pulsos e que mantém a imagem estável em correspondência com a obtida originalmente.

Na figura 8 temos então o que se chama de "sinal de vídeo composto", pois além das informações correspondentes a cena em sí, ele contém os elementos necessários ao sincronismo tanto vertical como horizontal, ou seja, os pulsos.

Partimos então do ponto (a) onde começa um campo. Veja então que o sinal varia de amplitude entre zero e um nível máximo, que vamos chamar de 100%.

Antes de começar a imagem temos um trem de pulsos de equalização que corresponde a 9 vezes o tempo de varredura horizontal, ou seja 9H. Entre eles, temos o pulso de sincronismo vertical.

Começam então em (b) os pulsos de sincronismo horizontal que vão determinar os retornos do ponto luminoso ao início seguinte, após completar cada linha.

Estes pulsos, assim como os de equalização e sincronismo vertical, devem ter intensidade que corresponde a 100% da tensão de saída do transmissor.

Entre dois pulsos de sincronismo horizontal vem a informação sobre o conteúdo de cada linha da imagem a ser reproduzidas. (c)

A Modulação dos sinais de vídeo é negativa, o que quer dizer que a medida que a modulação se aprofunda e a intensidade do sinal diminui, a imagem torna-se clara.

Assim, para uma seqüência de pontos mais claros e mais escuros, entre os pulsos de sincronismo, teríamos um sinal mais ou menos como mostrado na figura 9.

Veja ainda que entre o preto total e o branco, o sinal não varia 100% de intensidade.

O nível de preto corresponde a 75% da amplitude do sinal. Os sinais que ultrapassam esta amplitude são considerado "mais pretos que o preto".

Na verdade, este tipo de modulação é interessante no sentido de se evitar uma influência maior dos sinais interferentes. Se um pulso de interferência aparecer, ele será reproduzido como tanto mais preto quanto mais forte for, o que causa menor perturbação na imagem se ele fosse branco.

Terminada a seqüência de pulsos de sincronismo horizontal e entre eles a informação sobre a imagem, temos então os pulsos em forma de "trem" que fazem o retorno vertical e um novo campo tem início.

Na TV em cores, além destas informações

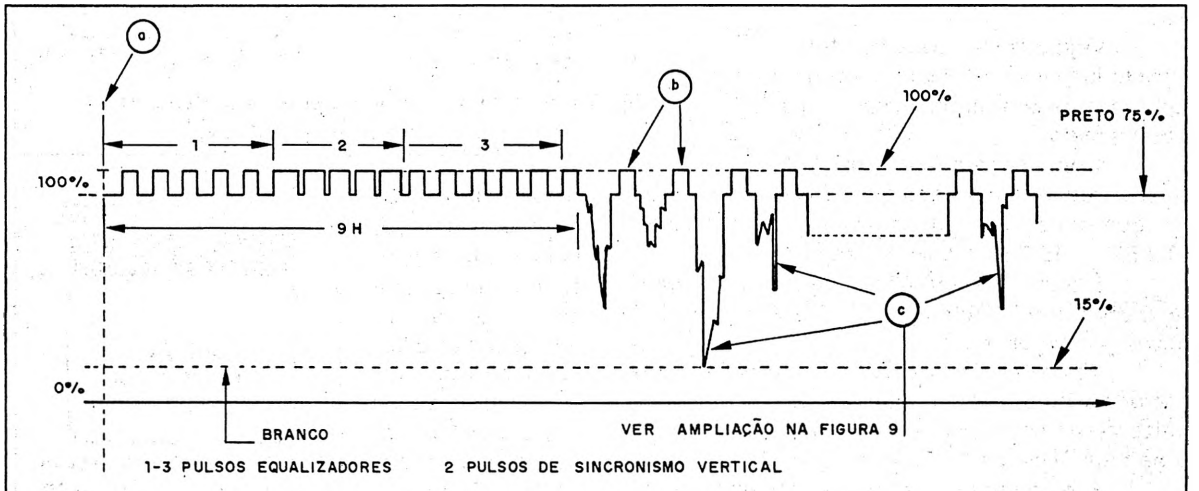


Fig. 8 - O sinal de vídeo composto.

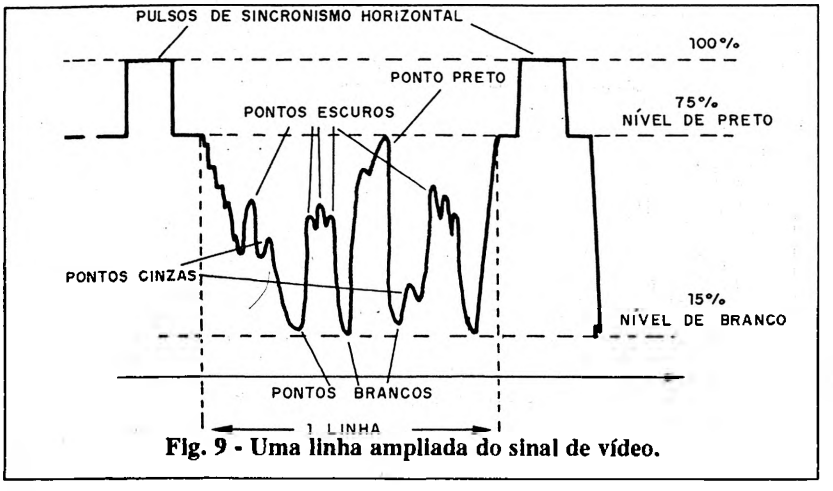


Fig. 9 - Uma linha ampliada do sinal de vídeo.

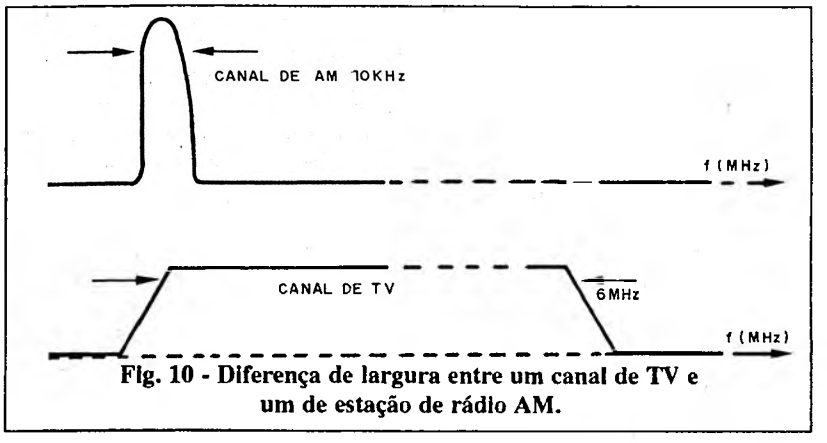


Fig. 10 - Diferença de largura entre um canal de TV e um de estação de rádio AM.

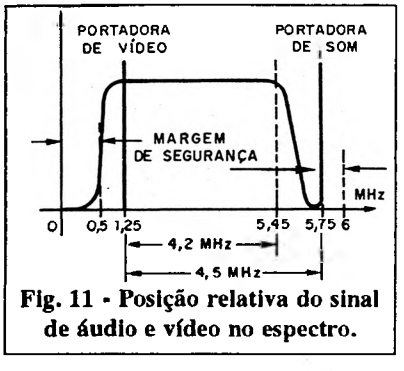


Fig. 11 - Posição relativa do sinal de áudio e vídeo no espectro.

que vimos, temos ainda uma adicional que estudaremos mais adiante e que corresponde à cor que cada ponto da imagem deve ter.

Conforme o leitor deve ter percebido, para que entre os intervalos dos pulsos horizontais possamos transmitir uma grande quantidade de informações sobre a imagem, é preciso ter um sistema muito rápido, ou seja, que opere numa freqüência muito elevada.

Assim, se num intervalo de 63,5 microssegundos, que corresponde à varredura horizontal, desejarmos transmitir 500 pontos de imagem (um valor que permite obter boa nitidez), isso vai corresponder a uma freqüência de 500 x 15 750 = 7,875 MHz.

Isso significa que os circuitos de TV destinados a reproduzir uma imagem com uma nitidez desta ordem, devem ser capazes de responder a esta freqüência, e um sinal que tenha esta nitidez vai ocupar esta largura na faixa de transmissão do espectro.

Isso é bem mais do que um canal de áudio.

Para AM, por exemplo, como desejamos transmitir sons que tenham freqüências tipicamente entre 15 Hz e 10 kHz, só precisamos de 10 kHz do espectro para fazer isso, conforme ilustra a figura 10.

Para a TV, como a freqüência em que desejamos transmitir as imagens atinge valores muito maiores, precisamos de um "canal" muito mais largo, que estudaremos a seguir.

c) A LARGURA DO CANAL DE VÍDEO.

Utilizando alguns artifícios, podemos obter uma boa qualidade de imagem com a ocupação de uma faixa menor que os 7,8 MHz, que demos como exemplo acima.

Assim, no nosso sistema de TV, cada canal ocupa uma faixa de 6 MHz, ficando 4,5 MHz para o sinal de vídeo e o restante como margem de segurança, para que um canal não interfira no outro e para a transmissão do som (além de algumas outras informações, conforme veremos futuramente). Tudo isso está representado na figura 11.

Analisemos então como os sinais ocupam este "canal" em função do que estudamos até agora.

Quando modulamos um sinal de alta freqüência, por exemplo de 1 MHz, com um sinal de áudio de 10 kHz, mesmo que esta modulação seja em amplitude, o sinal de alta freqüência "se desloca" no espectro, 10 kHz para cima e 10 kHz para baixo, ocupando uma certa faixa, conforme mostra a figura 12.

É por este motivo que um canal tende a ser tanto mais largo quanto maior for a freqüência que o modula. Uma maneira de fazer com que um sinal "ocupe menos espaço" no espectro, consiste em suprimir uma das faixas para a qual ocorre o deslo-

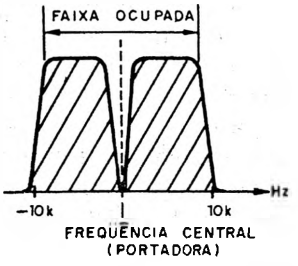


Fig. 12 - Modulação em amplitude de uma portadora com sinais de áudio até 10 kHz.

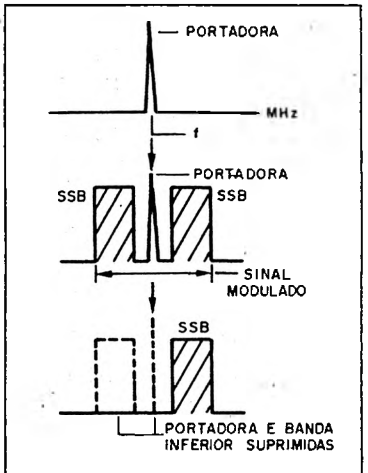


Fig. 13 - Transmissão em SSB (Single Side Band).

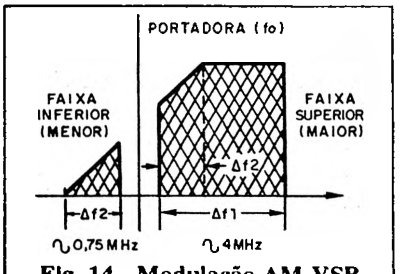


Fig. 14 - Modulação AM-VSB (portadora de vídeo modulado).

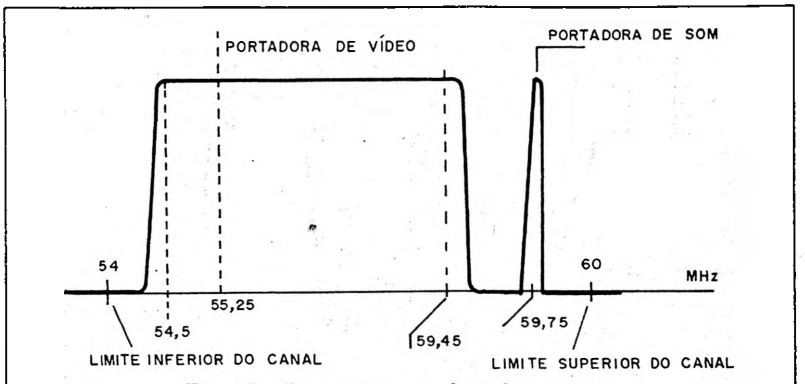


Fig. 15 - Espectro ocupado pelo canal 2.

Assim, se o sinal tem uma portadora que fica na freqüência central de duas "bandas laterais" (*sidebands*), podemos suprimir uma delas e a própria portadora.

Este sistema é usado em rádio, permitindo assim que maior potência seja concentrada numa faixa lateral única e com isso tenhamos uma melhor ocupação do espectro e até maior alcance. O sistema, como seria de se esperar, é denominado SSB ou *Single Side Band* ou traduzindo Banda Lateral Única ou Faixa Lateral, conforme mostra a figura 13.

Para receber estes sinais, o receptor precisa recompor a portadora, gerando-a no próximo circuito, por isso é que rádios comuns, captam estes sinais e os reproduzem "embaralhado".

Injetando um sinal na freqüência de FI, por exemplo de 455 kHz, com um oscilador externo, a portadora é recomposta e o receptor consegue fazer a detecção "desembaralhando" o sinal.

Para aproveitar melhor a faixa de TV, já que temos de transmitir o máximo de informações, usamos uma técnica adaptada do SSB.

O que fazemos, como mostra a figura 14, consiste em modular a portadora ou sinal de alta freqüência que vai transportar a informação com uma freqüência máxima de vídeo de 4 MHz, e "separando" o sinal de som em 4,5 MHz, de modo que o espectro ocupado "se espalharia" 4,5 MHz para cima e 4,5 MHz para baixo da freqüência da portadora.

No entanto, de modo a ocupar o espectro menor, "cortamos" por meio de filtros especiais no transmissor, parte da faixa lateral inferior, conforme mostra a figura 15.

Desta forma, temos uma portadora de imagens centralizada num certo valor que será 1,25 MHz acima do começo da faixa destinada ao canal, a modulação de vídeo desloca a freqüência deste canal 0,75 MHz para baixo e 4,2 MHz para cima deste valor. Depois, 4,5 MHz acima desta freqüência da portadora temos a portadora de som.

O restante do canal é deixado como margem de segurança de modo a evitar que um canal interfira no outro.

Os 4 MHz deixados para o canal de vídeo são suficientes para se garantir uma imagem com boa definição, como podemos atestar pela simples observação na prática.

Na região de VHF temos então 12 canais de TV disponíveis, que ocupam duas faixas.

A primeira vai de 54 a 88 MHz e corresponde aos canais de 2 a 6, enquanto que a segunda vai de 174 a 216 MHz e corresponde aos canais de 7 a 13.

Veja então que, para o canal 2 temos uma portadora de vídeo em 55,25 MHz. A faixa de freqüências ocupada vai de 54 a 60 MHz e a portadora de áudio, deslocada de 4,5 MHz da portadora de vídeo está em 59,75 MHz.

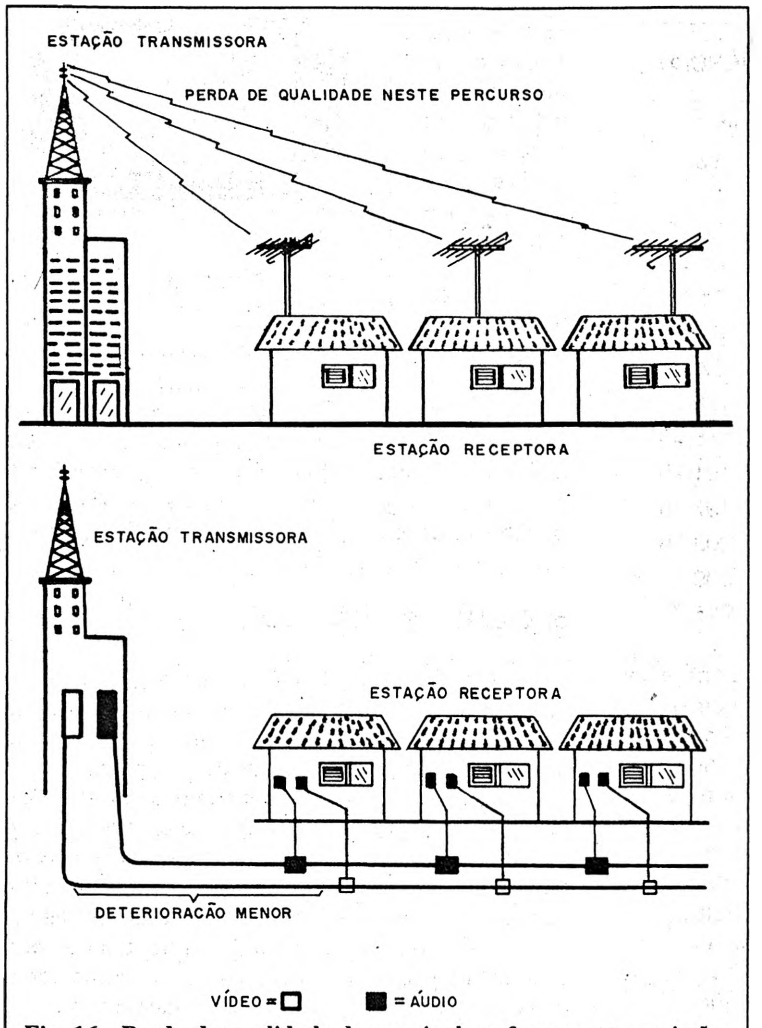


Fig. 16 - Perda de qualidade de um sinal conforme a transmissão.

Também é importante observar que enquanto os sinais de vídeo são modulados em amplitude, conforme estudamos nesta lição, os sinais de áudio são modulados em freqüência.

Na **tabela I** temos então as freqüências ocupadas pelos canais de VHF.

Um número maior de canais é conseguido com a utilização de parte do espectro de UHF. A faixa de UHF vai de 300 MHz a 3 000 MHz, mas para a TV somente são usadas as freqüências de 470 MHz a 890 MHz, abrigando os canais de 14 a 83, todos com 6 MHz de largura.

Na **tabela II** temos as freqüências ocupadas pelos canais de UHF.

d) TELEVISORES & MONITORES.

Um televisor comum, que capte por exemplo a faixa de VHF e sintonize os canais de 2 a 13, trabalha com sinais de 54 a 216 MHz, que são processados por circuitos especiais e de onde são separados os sinais de vídeo composto e áudio para se obter a imagem e som.

Nesse processamento, em que os sinais de áudio e vídeo modulam a portadora de alta freqüência para transmissão e depois tem de ser demodulados para se obter sinais separados e com isso haver a recomposição da imagem e som, muito da "informação" original pode ser perdida. O resultado é uma deterioração da qualidade da imagem, conforme sugere a figura 16.

Os circuitos dos televisores devem portanto ser de boa qualidade para introduzirem o mínimo de perdas neste sinais processados, obtendo-se assim uma qualidade de imagem satisfatória.

Se os sinais pudessem ser introduzidos depois dos circuitos demoduladores, não passando pelas etapas de altas freqüências, onde parte das perdas ocorrem a qualidade de imagem certamente seria melhor assim como o próprio som.

Os aparelhos de videocassete normalmente operam com sinais de alta freqüências que são modulados pelo áudio e vídeo e jogados nos canais 2 ou 3.

Com este procedimento, na modulação e posterior demodulação, temos perdas que resultam uma imagem não tão perfeita.

Com o desenvolvimento das técnicas de vídeo surgiu então uma nova geração de aparelhos de reprodução de imagem, que não são simples televisores, mas sim Monitores de Vídeo.

Tais aparelhos possuem entradas que "pulam" as etapas de altas freqüência e permite que eles recebam diretamente um sinal de vídeo composto e um sinal de áudio, conforme mostra a fig 17.

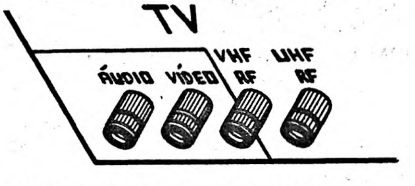


Fig. 17 - Entradas de áudio/vídeo de um "monitor".

TABELA I

CANAIS DE TV E SUAS FREQÜÊNCIAS

Canal UHF	Faixa (MHz)	Portadoras	
		Vídeo	Som
2	54 - 60	55,25	59,75
3	60 - 66	61,25	65,75
4	66 - 72	67,25	71,75
5	76 - 82	77,25	81,75
6	82 - 88	83,25	87,75
7	174 - 180	175,25	179,75
8	180 - 186	181,25	185,75
9	186 - 192	187,25	191,75
10	192 - 198	193,25	197,75
11	198 - 204	199,25	203,75
12	204 - 210	205,25	209,75
13	210 - 216	211,25	215,75

Desta forma, câmaras de vídeo e aparelhos de videocassete podem trabalhar não só com o sinal modulado capaz de ser recebido num televisor comum, mas também com um sinal mais puro que não passa por este processo de modulação, e que pode ser entregue diretamente a um Monitor de Vídeo.



Fig. 18 - Saídas de áudio e vídeo de uma câmara de TV.

Temos então nas câmaras e nos aparelhos de videocassete saídas de áudio e vídeo, conforme mostra a figura 18.

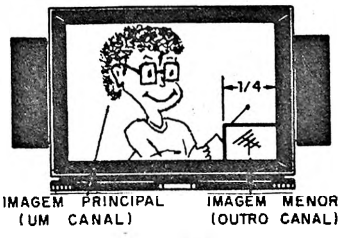


Fig. 20 - Sistema de 2 imagens simultâneas.

Os sinais de vídeo obtidos nesta saída são de 4,0 MHz e podem ser processados diretamente pelos Monitores.

Os sinais de áudio podem ser aplicados diretamente ao Monitor ou a um amplificador de áudio externo. Conforme estudaremos em lições futuras, os sinais de TV gravados em fita cassete não são na freqüência do canal, mas sim na freqüência mais baixa, de vídeo portanto.

e) CÂMERAS DE VÍDEO.

É fácil perceber pelo que foi visto que a operação de uma câmera de vídeo ocorre de modo inverso à de um televisor: a partir de uma cena devemos obter um sinal de vídeo composto.

Para que a imagem obtida esteja em perfeitamente correspondência com a cena é preciso que haja sincronismo entre os circuitos, ou seja, que os tempos de varredura horizontal e de sincronismo vertical da câmara sejam os mesmos do televisor.

Isso realmente ocorre, e os pontos de cena são justamente "lidos" num processo semelhante em que temos dois campos entrelaçados que se repetem na freqüência de 60 por segundos e as linhas são as mesmas 525 separadas em dois campos, conforme mostra a figura 19.

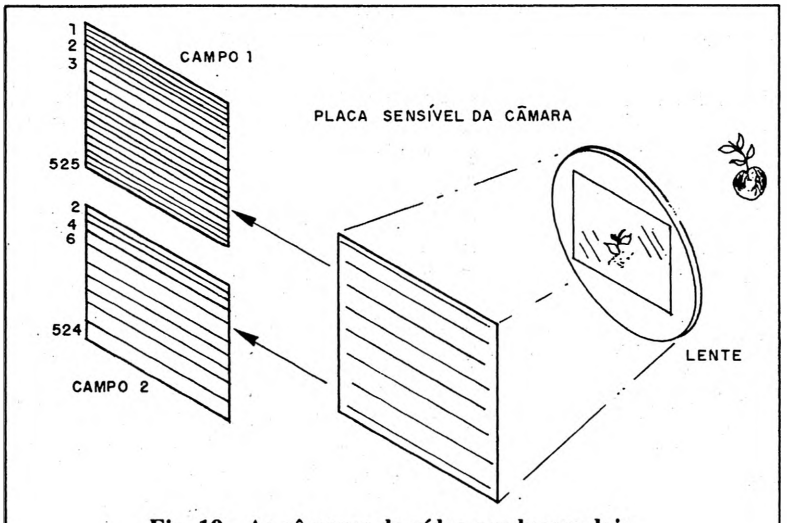


Fig. 19 - As câmaras de vídeo produzem dois campos com emtade das 525 linhas.

Os pulsos de retorno, tanto horizontal como vertical, na câmara devem ser acrescentados ao sinal obtido na saída do circuito, pois eles servirão para sincronizar o receptor.

Para as câmaras de TV profissionais temos saídas apenas para os sinais de vídeo compostos.

No entanto, as câmaras de TV de uso doméstico, normalmente usadas com aparelhos de videocassete têm saídas tanto de áudio e vídeo separados, além de uma saída em que se obtém uma portadora de alta freqüência, nor-

TABELA II

FREQÜÊNCIAS DOS CANAIS DE TV EM UHF				FREQÜÊNCIAS DOS CANAIS DE TV EM UHF			
Canal UHF	Faixa (MHz)	Portadoras		Canal UHF	Faixa (MHz)	Portadoras	
		Vídeo	Áudio			Vídeo	Áudio
14	470 - 476	471, 25	475,75	49	680 - 686	681,25	685,75
15	476 - 482	477,25	481,75	50	686 - 692	687,25	691,75
16	482 - 488	483,25	487,75	51	692 - 698	693,25	697,75
17	488 - 494	489,25	493,75	52	698 - 704	699,25	703,75
18	494 - 500	495,25	499,75	53	704 - 710	705,25	709,75
19	500 - 506	501,25	505,75	54	710 - 716	711,25	715,75
20	506 - 512	507,25	511,75	55	716 - 722	717,25	721,75
21	512 - 518	513,25	517,75	56	722 - 728	723,25	727,75
22	518 - 524	519,25	523,75	57	728 - 734	729,25	733,75
23	524 - 530	525,25	529,75	58	734 - 740	735,25	739,75
24	530 - 536	531,25	535,75	59	740 - 746	741,25	745,75
25	536 - 542	537,25	541,75	60	746 - 752	747,25	751,75
26	542 - 548	543,25	547,75	61	752 - 758	753,25	757,75
27	548 - 554	549,25	553,75	62	758 - 764	759,25	763,75
28	554 - 560	555,25	559,75	63	764 - 770	765,25	769,75
29	560 - 566	561,25	565,75	64	770 - 776	771,25	775,75
30	566 - 572	567,25	571,25	65	776 - 782	777,25	781,75
31	572 - 578	573,25	577,75	66	782 - 788	783,25	787,75
32	578 - 584	579,25	583,75	67	788 - 794	789,25	793,75
33	584 - 590	585,25	589,75	68	794 - 800	795,25	799,75
34	590 - 596	591,25	595,75	69	800 - 806	801,25	805,75
35	596 - 602	597,25	601,75	70	806 - 812	807,25	811,75
36	602 - 608	603,25	607,75	71	812 - 818	813,25	817,75
37	608 - 614	609,25	613,75	72	818 - 824	819,25	823,75
38	614 - 620	615,25	619,75	73	824 - 830	825,25	829,75
39	620 - 626	621,25	625,75	74	830 - 836	831,25	835,75
40	626 - 632	627,25	631,75	75	836 - 842	837,25	841,75
41	632 - 638	633,25	637,75	76	842 - 848	843,25	847,75
42	638 - 644	639,25	643,75	77	848 - 854	849,25	853,75
43	644 - 650	645,25	649,75	78	854 - 860	855,25	859,75
44	650 - 656	651,25	655,75	79	860 - 866	861,25	865,75
45	656 - 662	657,25	661,75	80	866 - 872	867,25	871,75
46	662 - 668	663,25	667,75	81	872 - 878	873,25	877,75
47	668 - 674	669,25	673,75	82	878 - 884	879,25	883,75
48	674 - 680	675,25	679,75	83	884 - 890	885,25	889,75



Fig. 21 - Informações sobrepostas a imagem.

malmente no canal 2 ou 3, modulada de modo a poder ser recebida por televisores comuns.

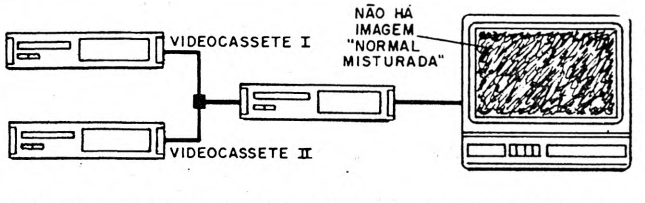


Fig. 22 - Não se pode mixar simplesmente dois sinais de vídeo sem levar em conta os sincronismos.

f) INTERCALAÇÃO DE IMAGENS E EFEITOS ESPECIAIS.

Pelo que foi estudado, a *mixagem* de duas imagens, como se faz com sinais de áudio, não é tão simples, pois estão envolvidos os tempos de sincronismo.

Um caso que pode ser tomado como exemplo é o chamado PIP (*Picture in Picture*) que consiste na possibilidade de recebermos ao mesmo tempo dois canais, que são reproduzidos, um ocupando toda a tela e outro apenas um pequeno setor, por exemplo num canto, conforme mostra a figura 20.

Para que a segunda imagem, do quadro menor, seja obtida, nos instantes exatos de cada linha de varredura deve ser feito o corte do sinal principal e introduzido o sinal secundário. Trata-se pois de circuito bastante crítico que tem de trabalhar em perfeito sincronismo com a imagem principal e só é possível utilizando-se modernos componentes integrados.

No exemplo da figura 20, o circuito deve "saber" que as linhas de 400 a 525 por exemplo, tem 1/4 do final cortados, o que corresponde a tempos que precisam ser tomados rigorosamente tanto a partir dos pulsos de sincronismo vertical como horizontal.

O mesmo ocorre em relação a aparelhos que sobrepõem a imagem principal informações escritas, como por exemplo a hora certa o canal que está sendo sintonizado ou ainda a ação dos controles externos, conforme mostra a figura 21.

É por esta necessidade de se ter um sincronismo perfeito entre as imagens, envolvendo tempos que não se consegue o efeito de "mixagem" de imagens ligando-se por exemplo ao mesmo tempo dois aparelhos de videocassete num outro colocado para gravar, conforme mostra a figura 22.

A mixagem e obtenção de efeitos é muito mais que isso e ficará mais claro à medida que avançarmos com nosso curso.

QUESTIONÁRIO

1. Quantos quadros e quantos campos são transmitidos numa imagem de TV em cada segundo?
2. Quantas linhas tem o nosso sistema de TV?
3. Qual é a freqüência de sincronismo horizontal?
4. Quantas linhas são perdidas no retorno vertical?
5. Qual é a largura de faixa ocupada por um canal de TV?
6. O nível de preto de um sinal de vídeo corresponde a que porcentagem da amplitude máxima do sinal transmitido?
7. Quantos canais foram previstos na faixa de UHF?
8. Qual é a vantagem de se aplicar o sinal de vídeo diretamente à entrada de vídeo e não à antena de um televisor?

PARTE PRÁTICA

QUALIDADE DE UM TELEVISOR

Uma imagem será tanto mais nítida quanto mais pontos tiver. O número total de pontos será então determinado pelo número de linhas multiplicado pela quantidade máxima de pontos que pode ter cada linha.

Para uma freqüência de vídeo de 4 MHz que é o máximo admitido pelo nosso sistema, pode-se obter até 400 pontos por linhas. Isso resulta numa imagem com 210 000 pontos de imagens ou *pixels*.

Esta é a quantidade de pontos transmiti-

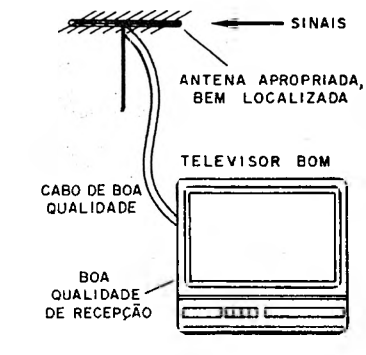


Fig. 23 - Requisitos para uma boa recepção de TV.

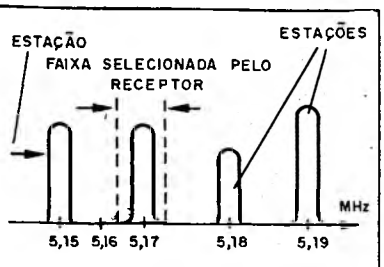


Fig. 24 - Faixa estreita de seleção de estações de um receptor de rádio.

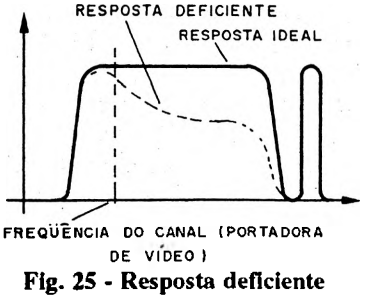


Fig. 25 - Resposta deficiente afetando a imagem.

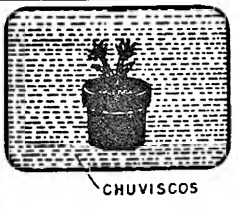


Fig. 26 - Recepção deficiente causando chuvisco.

dos pelas estações e que teoricamente um televisor deve reproduzir para ter uma imagem perfeita.

Na prática, entretanto, isso não ocorre, e simplesmente observando a qualidade de imagem de dois televisores podemos perceber isso.

Muitos fabricantes especificam nos folhetos de seus televisores a quantidade de *pixels* das imagens obtidas o que é um atestado da sua qualidade.

Cabe ao técnico orientar o comprador de um televisor que a qualidade de imagem de um modelo não se avalia simplesmente "observando" uma cena bonita.

Pode perfeitamente ocorrer que um bom televisor, com uma excelente resolução de imagem, não agrade ao comprador, simplesmente porque na loja o sistema de antenas é deficiente ou porque existe algum problema de recepção, da mesma forma que um televisor que seja apenas razoável em outro loja, agrade ao comprador por ter uma imagem "melhor" do que o primeiro, por estar num local favorável à recepção. Garantindo que seu televisor tem a melhor qualida de de imagem, para obtê-la basta que o sistema de recepção seja também o melhor, conforme mostra a figura 23.

Veja então que os circuitos dos televisores são bem diferentes dos usados nos aparelhos de rádio, no que se refere à sensibilidade e à seletividade.

Os circuitos dos receptores de rádio são bastante seletivos, deixando passar apenas uma faixa estreita de freqüências, para que os sinais das emissoras adjacentes não "entrem"e causem interferências, conforme mostra a figura 24.

Os circuitos dos televisores, por outro lado, devem ser muito menos seletivos, no sentido de que devem permitir a passagem de uma faixa muito mais larga de freqüência, mas ao mesmo tempo devem ter a capacidade de rejeitar os sinais de estações adjacentes.

Dentro da faixa de freqüência que o receptor pode sintonizar, o rendimento deve ser constante.

Se esse rendimento não for constante, se houver portanto uma "irregularidade" na resposta de altas freqüências, por exemplo, conforme ilustra a figura 25, pormenores da imagem podem ser perdidos e a imagem passar a ser reproduzidas com menos pontos.

Embora a maioria das estações de TV seja potente a ponto de excitar com facilidade os circuitos dos televisores, se isso não ocorrer por estar a estação muito longe, por haver problemas de obstá-

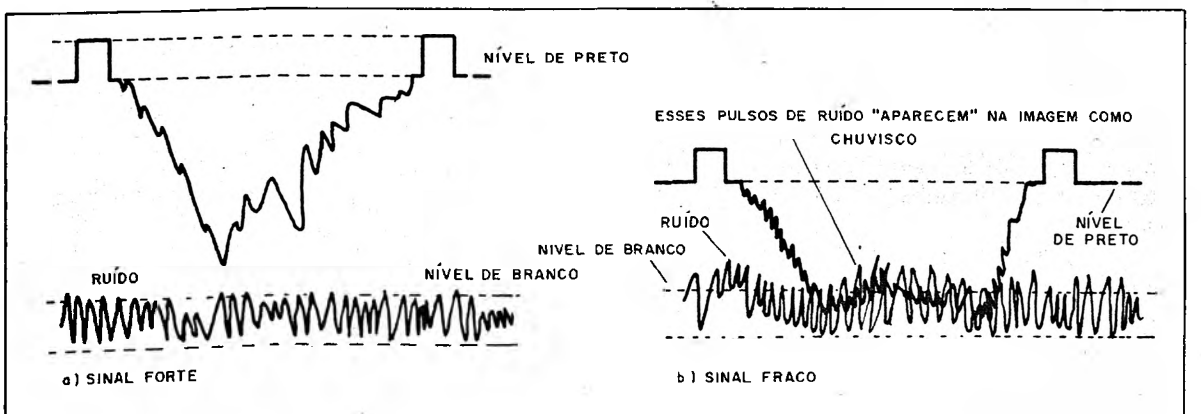


Fig. 27 - Com o sinal fraco, os ruídos "aparecem" na imagem como chuvisco.

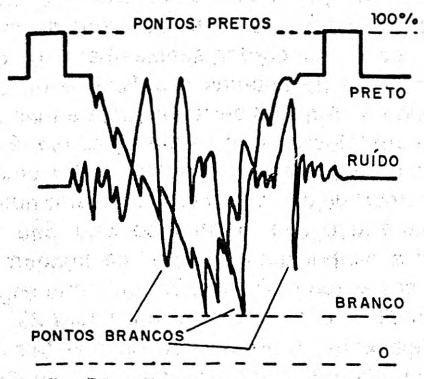


Fig. 28 - Como os pulsos de ruído aparecem na imagem.

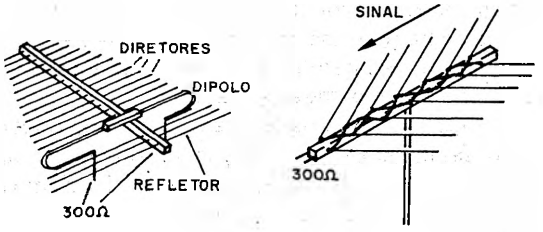


Fig. 29 - Antenas comuns de TV.

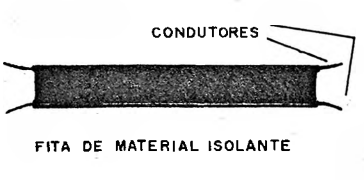


Fig. 30 - O "cabo" de 300 Ω.

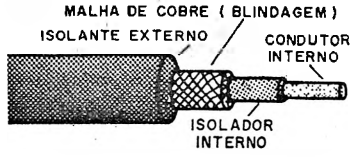


Fig. 31 - O cabo de 75 Ω.

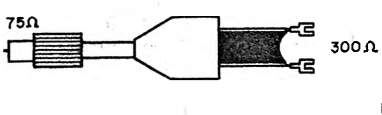


Fig. 32 - Transformador adaptador de impedância.

culos ou mesmo por ser a estação fraca, podem ocorrer problemas com a qualidade da imagem.

O mais conhecido é o "chuvisco", que ocorre quando ruídos naturais se sobrepõem ao sinal de vídeo e aparecem na imagem como traços claros e escuros, conforme mostra a figura 26.

Se um sinal chegar forte o suficiente para que os pulsos de ruídos fiquem abaixo do menor nível (branco) então eles não aparecem, conforme mostra a figura 27.

No entanto, se o sinal chegar fraco, conforme mostra a figura 28, os pulsos começam a se sobrepor ao sinal de vídeo propriamente dito e passam a ser interpretados como claros ou escuros conforme sua intensidade.

CABOS DE ÁUDIO E VÍDEO

Conforme estudamos na lição anterior, a finalidade de um sistema de antenas é captar o máximo de sinal da estação, de modo que estes sinais possam excitar convenientemente os circuitos dos televisores e assim proporcionar boa imagem.

A conexão entre a antena e o televisor deve ser feita por meio de cabos especiais.

As antenas comuns são fabricadas de modo a apresentar uma impedância de 300 Ω, já que consistem basicamente em dipolos dobrados ou do tipo log-periódica, conforme mostrado na figura 29.

O tipo de cabo mais comum por muito tempo foi a linha paralela de 300 Ω, mostrada na figura 30.

No entanto, este tipo de linha tem como desvantagem o fato de ser sensível a interferências, que podem ser captadas no trajeto do sinal da antena até o televisor.

Melhor que este tipo de linha é o cabo de 75 Ω (coaxial) cuja a aparência é mostrada na figura 31.

A malha externa deste cabo atua como blindagem e sendo aterrada, impede que os sinais de interferência cheguem ao televisor.

No entanto, esta linha não é equilibrada, ou seja, um dos lados é aterrado, e além disso não tem a impedância nem de entrada de muitos televisores, nem de antena comuns.

Nos casos em que a impedância da antena e do televisor são diferentes dos 75 Ω, quando usamos este cabo precisamos de um transformador casador conforme mostra a figura 32.

Na escolha de



Fig. 33 - Deslocamento da imagem do sinal refletido em relação ao sinal principal.

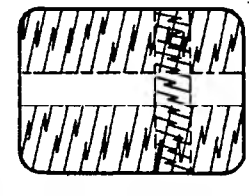


Fig. 34 - Perda de sincronismo por sinal refletido muito forte.

um cabo para uma instalação de antena a qualidade deve ser levada em conta. Cabos de má qualidade não conseguem manter constantes a sua impedância ao longo de seu comprimento e estas variações provocam tanto reflexões dos sinais como também perdas, ou seja, redução da intensidade.

As reflexões provocam o aparecimento de imagens fantasmas, do mesmo modo que as reflexões em obstáculos que estudamos na lição anterior e que agora pode ser analisada com mais conhecimento.

Chegando defasado, um sinal refletido vai excitar os circuitos de modo que a informação que ele contém seja deslocada ao longo de uma linha, conforme mostra a figura 33.

Assim, dependendo da atraso e do número de reflexões, temos aparecimentos de imagens superpostas que ficam deslocadas ou uma ao lado da outra na tela.

Se o sinal refletido for suficientemente forte ele pode "entrar" também com seus pulsos de sincronismo, afetando então a reprodução da imagem de um modo mais grave.

A imagem pode então ser totalmente entortada ou mesmo correr para baixo ou para cima, conforme mostra a figura 34.

A atenuação do sinal, ou seja, a redução de intensidade tem como conseqüência o aparecimento de chuviscos, conforme já vimos.

Se o sinal tiver um percurso muito longo da antena ao receptor ou se tiver que servir a diversos receptores, então é preciso compensar isso com um amplificador (*booster*) junta à antena.

O *booster* deve ser ligado perto da antena, para amplificar os sinais enquanto eles ainda são fortes, pois se isso for feito depois, perto do televisor, juntamente com os sinais fracos também é amplificado o ruído que já começa a se sobrepor à imagem: obtemos então uma imagem com bastante contraste e também com chuvisco amplificado!

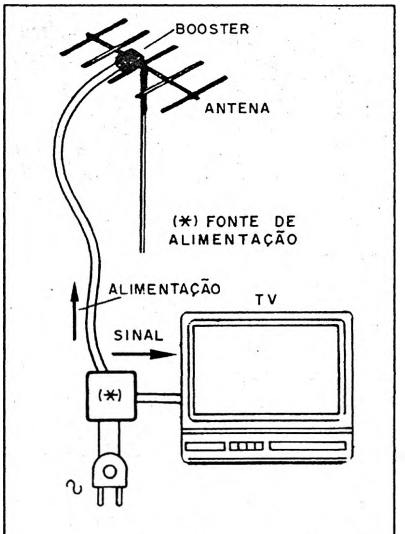


Fig. 35 - Instalação de um Booster (amplificador de antena).

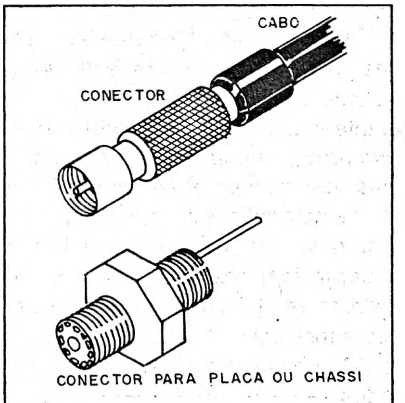


Fig. 36 - Conectores para vídeo, com cabos.

Na figura 35, mostramos como se faz a instalação do *booster*.

Observe que a próxima linha por onde vem o sinal também serve para levar a alimentação até o aparelho junto a antena.

Nas freqüências mais altas é que os cabos de menor qualidade tem um efeito mais acentuado sobre a qualidade da recepção.

Perdas nas freqüências mais altas de vídeo, por exemplo, causam perdas de detalhes na imagem que pode se tornar "borrada".

Para os canais mais altos, 7 a 13, os cabos de menor qualidade podem afetar mais a recepção, pois as perdas são maiores e os problemas de reflexões também.

Em UHF os cabos são muito mais críticos. Para esta faixa é preciso usar cabos apropriados e de boa qualidade, pois qualquer defeito de fabricação pode significar uma atenuação ou reflexão de sinal.

Para os sinais de vídeo composto que obtemos dos gravadores cassete e das câmaras, a utilização de cabos apropriados é importante.

Enquanto para o áudio não temos freqüências muito além de algumas dezenas de quilohertz (para as melhores respostas), para os sinais de vídeo as freqüências chegam 4 MHz.

Neste casos, qualquer deficiência de contacto ou atenuação indevida no cabo traz problemas para a reprodução, pois afeta a propagação do sinal.

Diversos são os problemas que podem ocorrer. Se o sinal tiver uma atenuação maior nas altas freqüências, por exemplo deformando o sinal de vídeo conforme mostra a figura 35, os detalhes menores da imagem podem desaparecer e com isso teremos uma imagem mais pobre e até borrada.

Nos sistemas em cores conforme veremos, é justamente o registro da cor vermelhaque será afetado, com o aparecimento "borrado" dos contornos vermelhos ou até uma perda (desbotamento)

dessa coloração. Se houver uma atenuação excessiva em todas as freqüências, o contraste pode desaparecer com uma imagem leitosa.

É importante o uso de cabos apropriados, que tenham não só uma resposta apropriada para a faixa de vídeo mas que mantenha sua impedância de acordo com as características do aparelho.

Embora os sinais de vídeo sejam fortes o suficiente para superarem problemas de interferências, os cabos devem ser blindados e devem ser usados conectores especiais.

Na figura 36 temos um cabo de vídeo com conectores dourados.

O ouro é excelente condutor de eletricidade e tem por características adicional a de ser muito pouco atacado pelo oxigênio (não se oxida).

Assim, a formação de óxido que em outros tipos de contacto pode afetar a passagem de sinal, neste é reduzida de modo a se garantir qualidade de imagem.

Estes cabos não devem ser de modo algum "emendados", pois a emenda feita de maneira simples não só afeta a impedância com eventuais perdas no sinal e até reflexões, como também pelo fato de estar sujeita a influências externas.

No ponto da emenda, a blindagem é retirada expondo o condutor interno.

Conclusão:

Conforme vimos nesta lição é fundamental que o sinal da estação, de um aparelho de videocassete ou de uma câmara, chegue inalterado ao circuito de um televisor para se obter boa qualidade de imagem, e também de som.

Pela sua freqüência elevada, o sinal das estações é mais sensível a alterações que possam deformá-lo, afetando assim a imagem. Já os sinais de vídeo compostos são menos sensíveis, mas devemos ter cuidado da mesma forma para que pequenas alterações não venham a comprometer uma imagem.

Analisar a qualidade de um televisor pelo número de pontos de sua imagem, escolher a antena correta para cada caso e posicioná-la corretamente, escolher cabos apropriados para antena e aparelhos de vídeo são elos que formam uma cadeia responsável pela qualidade da imagem.

Um só elo mal escolhido desta cadeia pode comprometer todo o sistema. Para o técnico de TV, instalador de antena, isso pode significar deixar ou não um cliente satisfeito, por isso é preciso ter cuidado.

Estude bem esta lição e as outras de nosso curso para não ter problemas. ■

ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV



As Escolas Internacionais do Brasil oferecem, com absoluta exclusividade, um sistema integrado de ensino independente, através do qual você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro. Seu Curso de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV é o mais completo, moderno e atualizado. O programa de estudos, abordagens técnicas e didáticas seguem fielmente o padrão estabelecido pela "INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCHOOLS", escola americana com sede nos Estados Unidos onde já estudaram mais de 12 milhões de pessoas.

PROGRAMA DE TREINAMENTO

Além do programa teórico você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo, adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

ASSISTÊNCIA AO ALUNO

Durante o curso professores estarão à sua disposição para ajudá-lo na resolução de dúvidas e avaliar seu progresso.

CERTIFICADO

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá um Certificado de Conclusão com aproveitamento.

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

Escolas Internacionais do Brasil

Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970
São Paulo - SP

Central de Atendimento:
Fone: (011) 220-7422; Fax: (011) 224-8350

Uma divisão do INSTITUTO MONITOR

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de Reembolso Postal e as demais conforme instruções da escola, de acordo com minha opção:

Válido até: 31/05/94

☐ Com Kit - 9 mensalidades atualizadas de CR$ 31.490,00
☐ Sem Kit - 9 mensalidades atualizadas de CR$ 19.160,00

ET-67

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
Data ___/___/___ Assinatura _____

C:\MARKET\RTE_ET.PM4

LIVRO É CULTURA

Compre pelo Correio

DISQUE E COMPRE

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP. **(011) 942 8055**

	CR$
AUTOCAD - Engº.Alexandre LC.Cenasi - **332** págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad á um sofware que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um sotware gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.....	19.040,00
AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Engº. Roberto A. Lando e Engº. Sergio Rios Alves - **272** págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinaiss, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	19.040,00
AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimbarg - **196** pág. Obras que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarescendo muitas dúvidas sobre o Autocad.....	19.040,00
APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzi Maldonato, Oliveira - **160** pág. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir acaracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na Impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disasembler.....	12.225,00
COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. **(Cada)**.....	12.225,00
CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarcílio de Carvalho Jr. e Plierluigi Piazzi - **104** págs. Este livro contém abordagem completa dos recursos do *BASIC MSX*, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa liguagem clara e didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.....	2.590,00
CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - LW. Turmer - **462** págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, ass técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.....	22.940,00
COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Liguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perpectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo *ISCAI JEGUE*, paródia bem humorada do *SKY JAGAR!* - **144** págs.....	8.530,00
DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vitório Re - **516** págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI,UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	16.907,00
DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/ Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - **484** págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	16.200,00
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - **352** págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	23.450,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - (Servomecânico) - Giafranco Figini - **208** págs. A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se basela normalmentee em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.....	9.590,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - **338** págs. Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O textof dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica..	10.660,00
ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M.Shibata - **176** págs. A obra contém 20 experiências acompanhas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. **Este seqüência ao Volume 1**.....	23.740,00
ELETRÔNICA DIGITAL - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - **304** págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.....	13.500,00
GUIA DO PROGRAMADOR - Jammes Shen - **172** págs. Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em *APPLE-SOFT BASIC* e em *INTERGER BASIC*.....	23.740,00
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - **304** págs. Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....	15.630,00
LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - **136** págs. O livro e muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa. Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca, padrão e uma série de exemplos.....	18.630,00
LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - **300** págs. A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em liguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.	9.950,00
MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L.W.Turner - **416** págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e simbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.....	17.050,00
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - **224** págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltimetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltimetross, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.....	17.050,00
MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - **242** págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobista interessados em espionar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceando com o mundo real.....	21.605,00
MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubschi Jr. - **276** págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma	19.198,00
PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - **196** págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.....	20.460,00
PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - **160** págs. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispenável para o programados do MSX.....	9.590,00
PROGRAMA PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretello & Cia. - **124** págs. Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do *"SOFTER"* de seus cerébros.....	9.590,00
TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - **420** págs. Modulação em Amplitude de freqüência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtross, Osciladores Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de freqüência.....	23.740,00
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Engº Antônio M.V. Cipelli Waldir J. Sandrini - **408** págs. Diodos, Transistores de Junção FET, MOS,UJT,LDR,NTC,PTC,SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação , Amplificadores, Osciladores de relaxação e outras.....	23.740,00
REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - **200** págs. Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de interfuncionamento de Redes.....	18.100,00
100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - **192** págs. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macete sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.....	12.170,00

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA ! DISQUE E COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

(011) 942 8055

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

CÓDIGO / TÍTULO	CR$
029 - Colorado - TV P&B -	2.010,00
030 - Telefunken - TV P&B -	2.010,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561 -	2.132,00
046 - Philips - KL1 TVC -	ESGOTADO
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) -	1.640,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos -	2.132,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC -	3.045,00
077/1 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC -	3.045,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 -	2.132,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 -	2.060,00
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios -	ESGOTADO
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 -	2.132,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken -	4.260,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos	ESGOTADO
107 - National - TC 207/208/261 -	2.250,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét. -	7.030,00
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 -	2.060,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleco, Telefunken TVC -	ESGOTADO
115 - Sanyo - Aparelhos de som -	2.010,00
117 - Motorádio Vol. 2 -	ESGOTADO
118 - Philips - Aparelhos de som Vol1	2.460,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC -	ESGOTADO
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 -	2.360,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 -	2.132,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos -	2.560,00
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2 -	ESGOTADO
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 -	2.250,00
133 - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 -	2.010,00
135 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 -	4.050,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado -	5.540,00
143 - CCE - Esquemas êletricos Vol. 8 -	2.010,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos -	2.132,00
146 - Tecnologia Digital-Circ-Básicos	8.700,00
152 - C Is Lineares - Substituição -	2.340,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 -	2.030,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados -	2.010,00
161 - National - TVC - Esquemas elét. -	6.112,00
172 - Multitester - Téc. de Medições -	ESGOTADO
186 - Sharp - Diagramas Esquemáticos TVC	2.340,00
188/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos - Áudio & TVC	2.340,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv.	2.900,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos -	ESGOTADO
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10 -	2.010,00
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico -	ESGOTADO
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos -	ESGOTADO
217 - Gradiente Vol. 4 -	4.260,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard -	2.060,00
224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética -	7.790,00
225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica -	6.900,00
226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N -	5.530,00
230 - CCE - Videocassete VCR 9800 -	3.205,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT -	4.250,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol.4 -	2.060,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som -	ESGOTADO
234/1 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático Áudio	2.132,00
234/2 - Mitsubishi - Diagrama esquemático - Áudio	2.132,00
235 - Philco - TV P&B -	9.590,00
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11 -	2.450,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB -	4.550,00
238 - National - Aparelhos de som -	2.900,00
238/1 - National - Aparelhos de som.	ESGOTADO
239 - C Is e Diodos - Substituição -	1.915,00
240 - Sonata Vol. 2 -	2.132,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos -	4.980,00
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de localiz. de defeitos -	ESGOTADO
243 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	2.250,00
244 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	2.132,00
245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 5	2.132,00
251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod 2001 Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021	2.360,00
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37" - TV) -	2.060,00
255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14 -	4.700,00
256/1 - Sanyo - Esquemas elétricos - Áudio	2.250,00
256/2 - Sanyo - Esquemas elétricos - Áudio	2.250,00
258 - Frahm - Áudio -	6.112,00
259 - Semp Toshiba - Áudio -	4.980,00
261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento -	5.400,00
262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15 -	2.760,00
263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol.	1.915,00
263/1 - Bosh - Toca fitas autorádios esquemas elétricos	1.915,00
263/2 - Bosh - Toca fitas autorádios esquemas elétricos	ESGOTADO
264 - Projetos Amplif. de Áudio Trans,	4.060,00
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais -	5.400,00
268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais -	5.710,00
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão -	5.525,00
270 - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 -	4.050,00
271 - Tojo - Diagramas esquemáticos -	ESGOTADO
272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2 -	2.300,00
272/1 - Polyvox - Esquemas elétricos	2.300,00
272/2 - Polyvox - Esquemas elétricos	2.300,00
273 - Semp Toshiba - TVC - Diagramas esquemáticos -	3.495,00
275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 -	4.185,00
276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16 -	ESGOTADO
276/1 - CCE - Esquemas elétricos	1.915,00
276/2 - CCE - Esquemas elétricos	1.915,00
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 -	4.050,00
278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor -	6.380,00
280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 -	ESGOTADO
280/1 - Gradiente - Esq. elétricos	ESGOTADO
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 -	6.280,00
282 - Glossário de videocassete -	2.900,00
283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B -	3.550,00
284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros	3.850,00
285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1 -	5.100,00
286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2 -	7.030,00
287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3 -	4.980,00
288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1 -	5.100,00
289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2 -	4.050,00
290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação -	ESGOTADO
291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elét. -	3.205,00
291/1 - Telefunken - Esquemas elétricos TV preto e branco	2.750,00
292 - Telefunken - TVC Esq. elét. -	ESGOTADO
293 - CCE - Esquemas Elétricos Vol.17	2.560,00
294 - Facsímile - Teoria e reparação -	5.830,00
296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR -	4.105,00
297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR -	3.205,00
298 - Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19 DS1 P	6.450,00
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio -	6.030,00
302 - Tojo - Manual de serviço TA-707	1.650,00
303 - Tojo - Manual de serviço TA-808	1.750,00
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R -	5.980,00
306 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete VHR-1100/1300/1600/1650 MB / 2250	6.815,00
309 - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-513OB/M533OB -	ESGOTADO
309/1 - Toshiba - Esquemas elétricos vídeocassete - M5330B	2.980,00
310 - Sharp - Diagramas esquemáticos de VídeoCassete Vol.2 -	ESGOTADO
311 - Sharp - Diagrama Esquemático de Videocassete Vol.1 -	5.060,00
313 - Panasonic - Diag. Esq. Vídeo K7 PV-2800B/2800B-K/2801G/ 2801G-K/PV- 802R/2802R-K/ 2803W/2803W-K2812/2812K/4800	2.010,00

NOVOS LANÇAMENTOS

315 - Sharp - Diagramas Esquemáticos - TVC - Vol. 3	2.730,00
315/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos - TVC	2.730,00
318 - Sharp - Diagramas esquemáticos - áudio	2.900,00
319 - Receiverse sistemas de som	2.980,00
320 - Manual prático de reparação de TV preto e branco (Baseado no 378)	1.710,00
322 - Sony - Diagrama esquemático - áudio - Vol. 5	2.450,00
322/1 - Sony - Diagrama Esquemático - Áudio.	2.450,00
323 - Panasonic - Troubleshooting VHS - guia de consertos	2.740,00
325 - Philips - Diagramas esquemáticos - áudio VOL. 4	4..105,00
326 - Motorádio - Diagramas esquemáticos - VOL. 5	ESGOTADO
327 - Philips - Diagramas esquemáticos - TV colorido, preto & branco	2.132,00
327/1 - Philips - Diagramas esquemáticos TV colorido, preto & branco	2.132,00
327/2 - Philips - Diagramas esquemáticos TV colorido, preto & branco	2.132,00
328 - Samsung - Manual de serviço Radiogravador - Compact disc-RCD-1-250	2.980,00
329 - Sanyo - Esquema eletrico áudio Vol.4	5.525,00
330 - Toshiba - Diagrama esquemático - áudio & TV em cores Vol. 2	2.730,00
331 - Panasonic - Videocassete NV-J31 PX/ J33PPX/J32MX	5.180,00
334 - Mitsubishi - Áudio & TVC - Diagrama esquemático	2.750,00
334/1 - MITSUBISHI - Diagramas Esquemático - Áudio e TVC	2.750,00
334/2 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático - TVC e Videocassete	2.750,00
335 - Mitsubishi - Videocassete - Diagrama esquemático	3.843,00
336 - Panasonic - Video cassete PV-4060/ 4061/4062/4060K/4061K	6.240,00
337 - Sanyo - Esquema eletrico - TV em cores	3.690,00
337/1 - Sanyo - Esquemático elétrico - TV em cores	3.690,00
338 - Semicondutores populares (Estrutura/ Funcion./Características/Aplicações	5.380,00
339 - Manual prático de reparação de TV em coress baseado no (CPH-02)	3.045,00
340 - Panasonic - Diagrama esquemático vídeo K & NV-L26BR	2.290,00
341 - Panasonic - Diagramas esquemáticos vídeo K7 NV - G10PX/G9 PXPN	3.045,00
342 - Panasonic - Diagramas esquemáticos vídeo K7 NV-J31 PX/j33PX/J32MX	3.770,00
343 - Panasonic - Diagramas esquemáticos vídeo K7 NV-G21/G20/G19 DS1P	2.010,00
344 - Panasonic - Diagrama esquemáticos vídeo K7 NV-G46BR	2.625,00
345 - Panasonic - Diagrama esquemáticos vídeo K & PV - 4060/4061/4062/4064061k	2.740,00
346 - Panasonic - Diagrama esquemáticos vídeo K7 PV - 4700/4700K/4720/4720K	3.350,00
347 - Panasonic - Diagrama esquemáticos vídeo K7 PV - 4900/4900K/4904/4904K/4920/ 4924	4.895,00
349 - Philco - Diagrama esquemáticos - TV em cores	3.440,00
350 - Philco - Diagrama esquemáticos - Áudio	6.815,00
351 - Panasonic - Diagrama esquemático Facsímile - KX-F50/80B/115/120	1.580,00
352 - Panasonic - Diagrama esquemático facsímile - UF - 127/140/150	1.280,00

Seleção de efeitos de som

Circuitos eletrônicos que produzem sons de armas espaciais, bombas,vento, chuva, pássaros, insetos, sirenes, são sempre muito interessantes podendo ser usados com as mais diversas finalidades. Alguns, com amplificadores incorporados podem excitar seu próprio alto-falante enquanto outros podem ser ligados a potentes amplificadores para aplicações em alarmes, animação de festas, shows, teatro, etc. Neste artigo damos uma interessante seleção de circuitos que produzem os mais diversos efeitos sonoros, todos bastante simples destinados principalmente aos leitores de um tipo muito especial: que gosta de fazer barulho!

Newton C. Braga

Osciladores são os circuitos que produzem sinais e que levados a um transdutor como por exemplo um alto-falante resultam em sons. No nosso curso estamos justamente chegando a estes circuitos que serão analisados em suas diversas configurações para que os leitores interessados saibam tudo o que é importante sobre a produção de sons.

O importante neste artigo é saber que a eletrônica pode imitar qualquer som que exista na natureza, principalmente com a ajuda dos computadores, mas de uma forma mais simples até mesmo com circuitos que levam poucos componentes e são acessíveis a todos.

O "segredo" está na forma de onda, freqüência e modulação do sinal gerado. Os sons que ouvimos se diferenciam por estas características, assim a partir do momento que as conhecermos, o que pode ser feito com um microfone e um osciloscópio, basta "fazer" a configuração eletrônica que gere os mesmos sinais.

É claro que existem sons que são bastantes complexos e que por isso não são fáceis de serem "imitados" com recursos eletrônicos. Destes não poderemos esperar nada agora, pois estes artigos visa tornar acessíveis aos leitores alguns sons muito interessantes, da natureza e mesmo artificiais que usem poucos componentes e de baixo custo.

a) Passarinho Eletrônico

Este circuito, imita o trinar de um canário com bom volume num pequeno alto-falante. Se acrescentarmos um circuito intermitente podemos até instalá-lo numa gaiola com muito realismo, evitando assim que um pássaro de verdade viva preso e com o mesmo efeito no que se refere ao som.

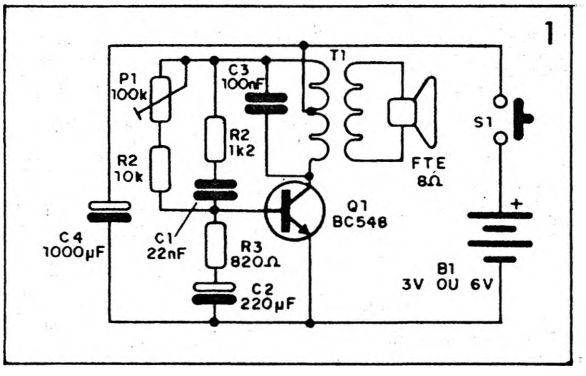
O circuito é alimentado com duas ou quatro pilhas pequenas que terão uma autonomia razoável. Um interruptor oculto pode ajudar o leitor a simular o canto do pássaro de uma forma aleatória, "enganando" assim seus amigos.

Na figura 1, temos o diagrama completo deste efeito de som que basicamente consiste num oscilador do tipo Hartley onde a freqüência depende de diversos componentes usados na realimentação.

O circuito pode ser montado numa ponte de terminais conforme mostra a figura 2.

Para uma versão mais compacta, damos a versão em placa de circuito impresso mostrada na figura 3.

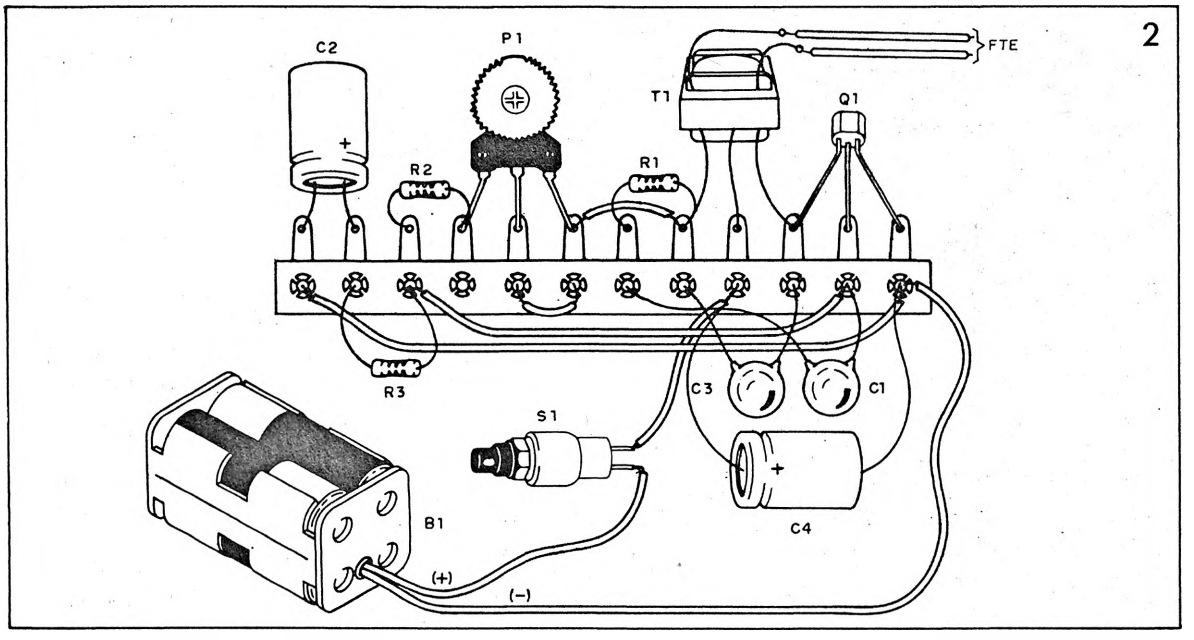
O único componente crítico desta montagem é o transformador que deve ser do tipo de saída para transistores com impedância entre 200 e 1 000 ohms de primário e 8 ohms de secundário. Dependendo do tipo de transformador usado devem ser feitas alterações de valores em C3 que pode estar entre 22 nF e 220 nF e em C2 que fornece a intermitência do som, entre 22 μF e 220 μF.

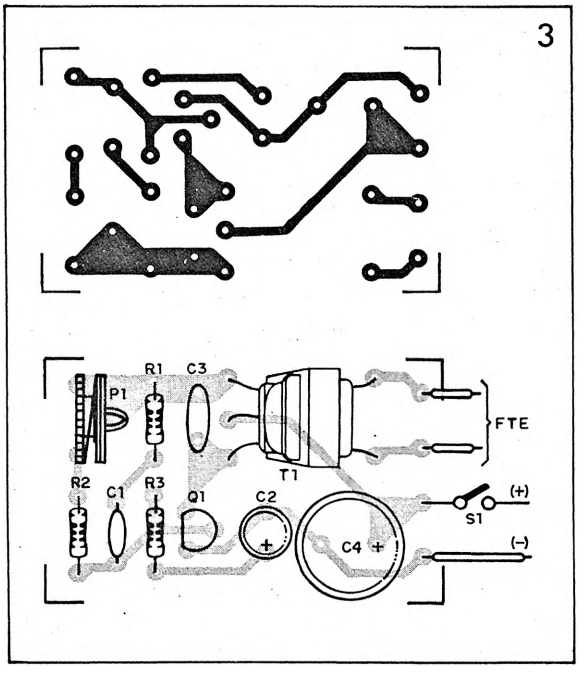


O trim-pot P1, ajuda a obtenção do som ideal para o aparelho. O alto-falante é de 8 ohms x 5 cm

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
T1 - Transformador de saída para transistores - ver texto
P1 - 100k - trim-pot
R1 - 1k2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 820 ohms - resistor (cinza, vermelho, marrom).
C1 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 220 μF - capacitor eletrolítico
C3 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
C4 - 1 000 μF - capacitor eletrolítico
S1 - Interruptor simples ou de pressão
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
FTE - 8 ohms x 5 cm - alto-falante
Diversos: suporte para 2 ou 4 pilhas, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.





e os resistores de 1/8W. Os eletrolíticos são para 6V ou mais e o transistor tanto pode ser o BC548 como equivalentes. Alertamos os leitores para não confundirem transformadores drivers de rádios transistorizados que não funcionam neste circuito.

O capacitor C1 também pode ser reduzido para 10 nF caso o leitor deseje um som mais agudo.

Para experimentar e usar o circuito basta colocar as pilhas no suporte e ajustar o trim-pot para o melhor som.

Se quiser uma amplificação maior para o sinal, ligue a malha do cabo de entrada ao amplificador externo no negativo da bateria do passarinho e o vivo ao coletor de Q1 através de um capacitor de 22 nF (poliéster ou cerâmica). Retire o alto-falante do circuito e reajuste P1 para o som desejado.

b) Gerador de Ruídos de Chuva

Este aparelho gera um som que lembra o ruído do vento ou da chuva com perfeição. Aplicado a um amplificador pode servir de fundo para peças teatrais ou gravações. Também existe a possibilidade de se acrescentar um circuito modulador externo ou mesmo atuar-se de forma ritmada sobre o controle de volume do amplificador gerando-se assim o efeito do barulho das ondas do mar quebrando na praia.

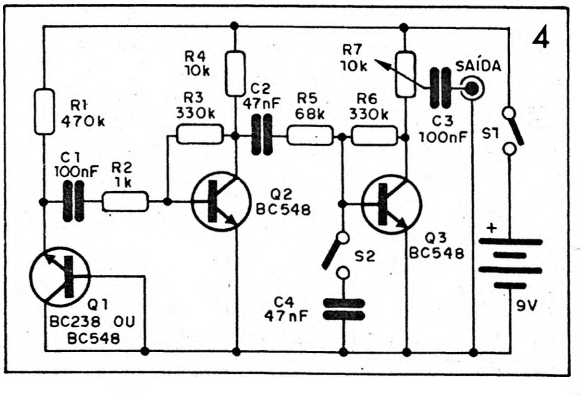
Este circuito não tem potência para excitar diretamente um alto-falante, necessitando de um amplificador de áudio. Como o ruído da chuva ou do vento tem uma forte componente de alta freqüência a melhor reprodução ocorrerá num sistema de som que possua tweeter.

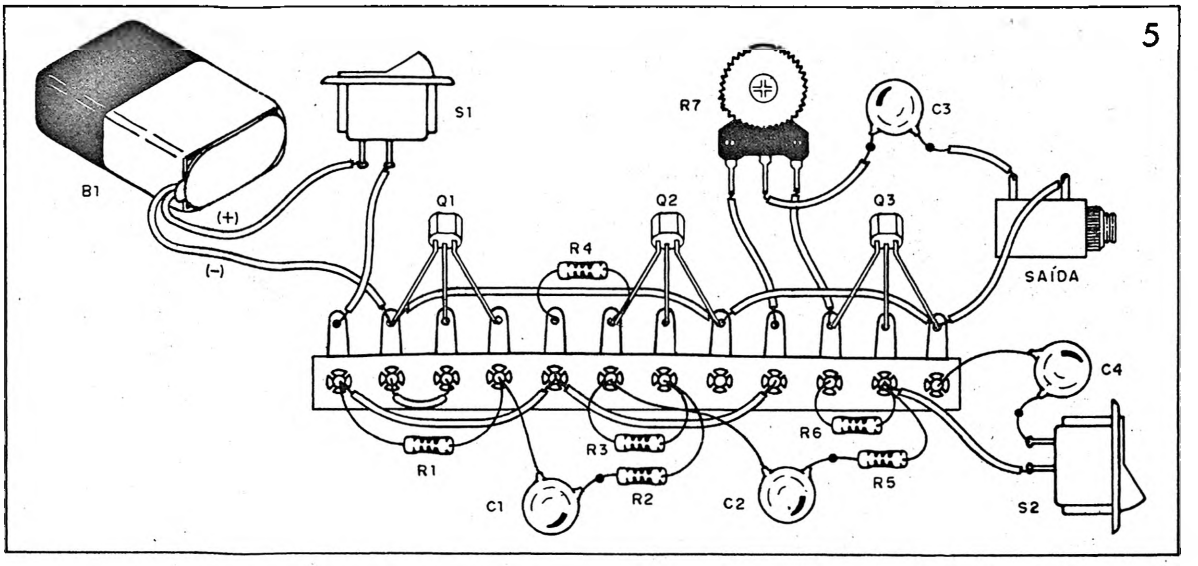
O circuito é alimentado por uma única bateria de 9V que terá excelente durabilidade dado o baixo consumo de corrente.

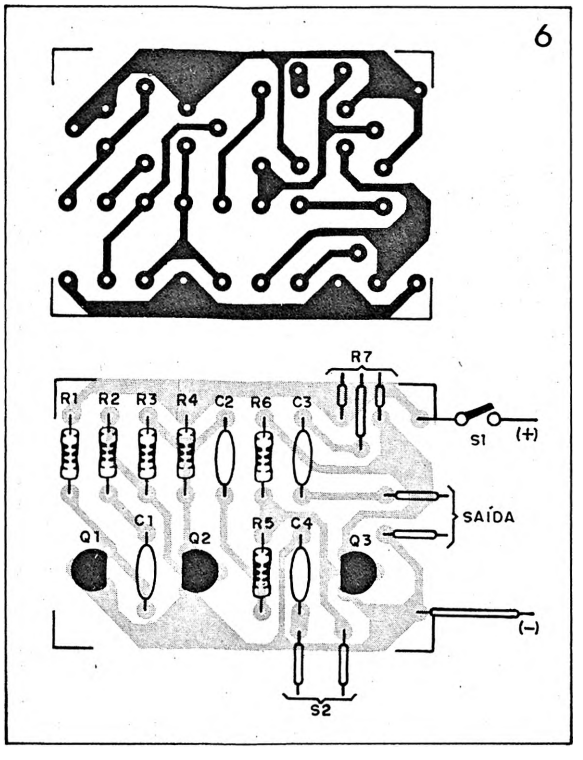
Variações que permitem diferenciar a chuva do vento são obtidas com a atuação sobre uma chave (S2) que reduz a componente de alta freqüência.

Sugerimos a ligação deste circuito num mixer para misturar seu sinal com o de outras fontes sonoras, como por exemplo microfones e fitas de música.

Na figura 4 temos o diagrama completo de nosso aparelho. A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 5.







Para os que desejarem uma versão mais compacta damos a placa de circuito impresso na figura 6.

Observe que o transistor Q1 realmente tem o coletor e a base curto-circuitados. O transistor em questão funciona como um gerador de ruído branco, ou seja, ruído da agitação térmica dos portadores de carga da junção emissor-base é que é amplificado pelos demais transistores.

Os demais transistores são de uso geral podendo ser empregados equivalentes e os capacitores são todos de poliéster ou cerâmica. Os resistores são de 1/8W ou 1/4W e R7 é um potenciômetro comum:

Para a conexão ao amplificador externo é usado um jaque RCA ou então um cabo com um plugue RCA. Para o caso de jaque devemos dispor de um cabo de interligação com dois plugues.

Para experimentar o aparelho é só ligar sua alimentação e ajustar o nível de sinal em R7. O aparelho deve estar conectado à entrada auxiliar de um bom amplificador de áudio. Verifique a atuação de S2.

LISTA DE MATERIAL

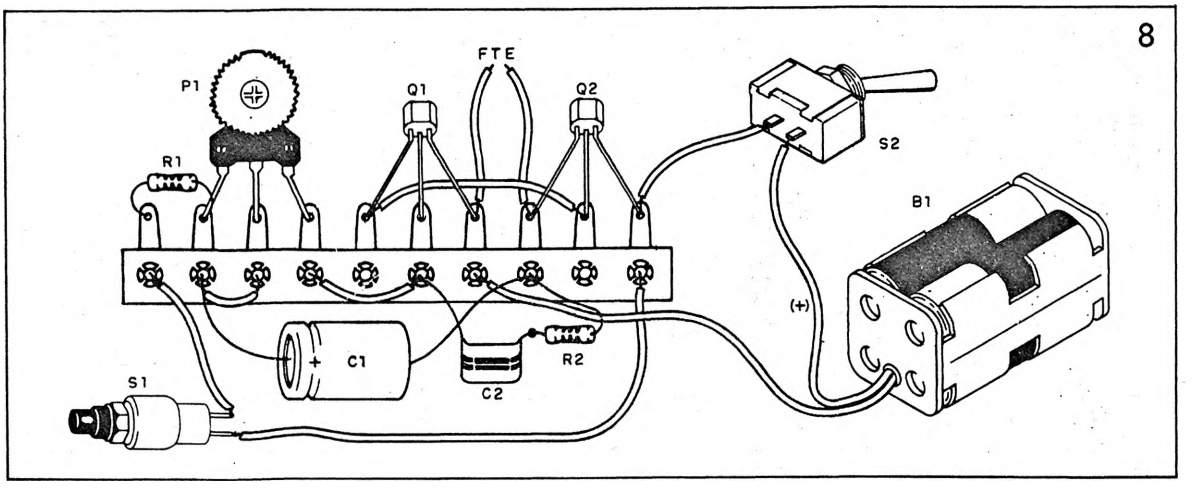
Q1, Q2 e Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
R1 - 470k - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R2 e R6 - 330k - resistor (laranja,laranja,amarelo)
R3 - 1k - resistor - (marrom, preto, vermelho)
R4 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R5 - 68k - resistor (azul, cinza, laranja)
R7 - 10k - potenciômetro simples
C1 e C3 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster ou cerâmica
C2 e C4 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor de poliéster ou cerâmica
S2 - interruptor simples
B1 - 9V - bateria
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, conector de bateria, fios, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

c) Boi ou sirene

Com alterações de valores de componentes este circuito pode produzir o mugido de um boi ou o som de uma sirene. Para versão "boi" é preciso usar um alto-falante de graves, do tipo pesado, já que os sons produzidos se concentram na faixa de baixas freqüências. Com a utilização de um transistor TIP32 em lugar do BC558 podemos alimentar o circuito com 12V e instalar o aparelho no carro.

Para a versão sirene pode ser usado um alto-falante comum, e até mesmo um tweeter para o caso da imitação de um efeito de tiro bem agudo. Esta versão também poderá ser alimentada com 12V com a troca do transistor Q2 por um TIP32.

Neste circuito o capacitor C1 carrega-se através de R1 produzindo a modulação do som. A freqüência do oscilador édada por C2 que para o caso de um

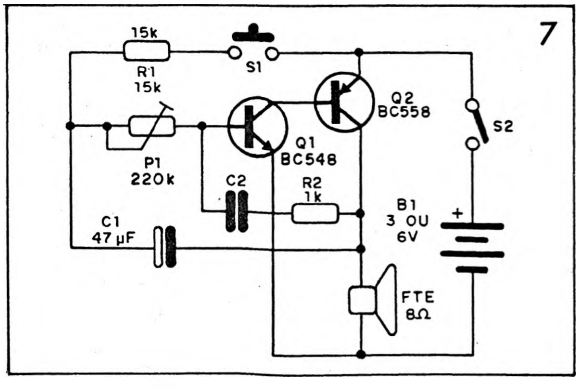


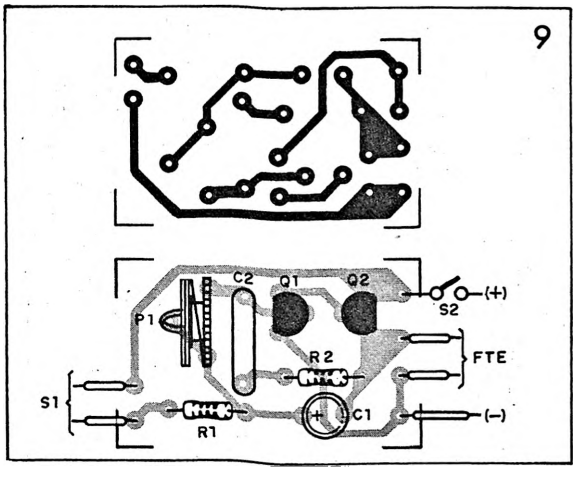
mugido deve ser bem baixa. Sugerimos que o leitor experimente capacitores de poliéster de 470 nF à 1 μF nesta função. O ajuste fino do som será feito em P1.

Para colocar o circuito em ação pressiona-se S1. Com S1 aberto praticamente não temos polarização para os transistores de modo que a corrente consumida é muito baixa, daí não usarmos interruptor geral neste projeto.

Na figura 7 temos o diagrama completo do aparelho. Na figura 8 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais. Esta ponte poderá ser facilmente instalada numa caixa plástica.

Na figura 9 temos a placa de circuito impresso para uma versão mais compacta.





Observe que os dois desenhos são feitos para o transistor BC558. O TIP32 se for usado tem disposição de terminais diferente, e deve ser dotado de um radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de 12V. C2 é de poliéster e seu valor depende do efeito. Para mugido estará entre 470 nF e 1 μF e para sirene entre 22 nF e 100 nF.

Para usar o aparelho é só alimentá-lo e pressionar S1. Ajuste P1 para o efeito de som desejado. Se não conseguir o efeito desejado altere os valores de C1 e C2.

LISTA DE MATERIAL

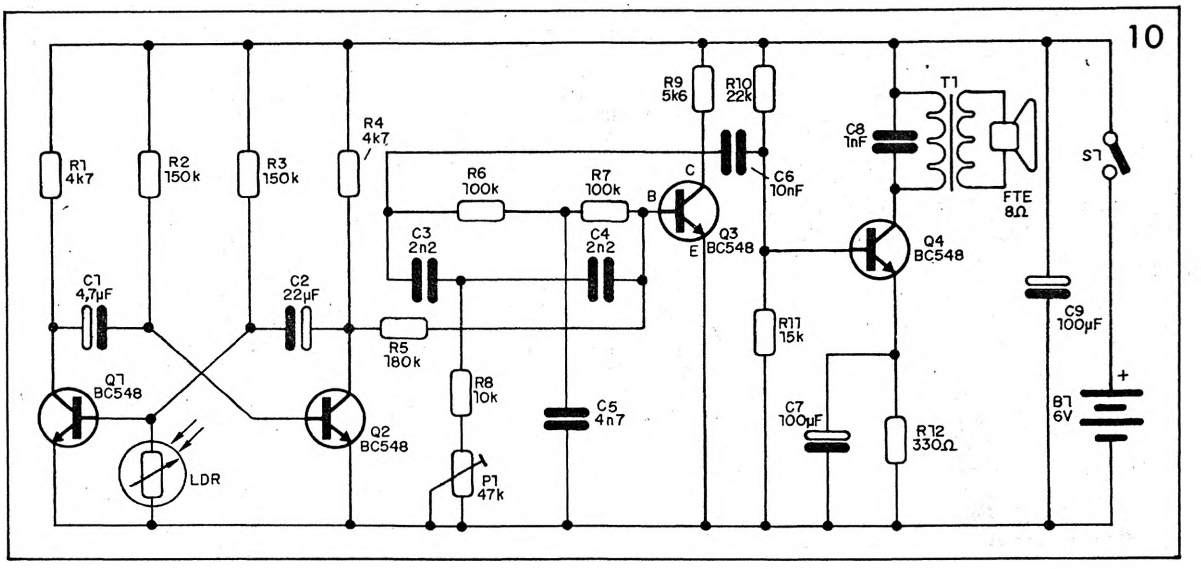
Q1 - BC548 - transitor NPN de uso geral
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
C1 - 47 μF - capacitor eletrolítico
C2 - 22 nF a 1 μF - capacitor de poliéster - ver texto
R1 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 - 100k ou 220k - trim-pot
FTE - alto-falante pesado de 8 ohms - ver texto
S1 - Interruptor de pressão
B1 - 3V, 6V ou 12V - ver texto - pilhas ou bateria
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, etc,

d) Pinga-Pinga Maluco

Eis um projeto que pode ser tanto como efeito de som especial como também para uma interessante brincadeira que vai deixar muita gente "maluca".

O que temos é um circuitto que imita com grande perfeição o gotejar de uma torneira ou mesmo uma goteira que tanto pode bater de modo "seco" numa superfície dura como de modo "ressonante" como que caindo num vidro ou numa lata. O som deve ser fraco para ter realismo, mas é justamente neste ponto em que temos sua principal característica: é irritante!

É claro que nada impede que ele seja ligado num amplificador, mas aí a sua principal característica será perdida que é o realismo.



Mas, o mais interessante é que numa versão para brinquedo em que utilizamos, o LDR, o circuito só funciona no escuro.

Assim, se você esconder o aparelho no quarto de alguém, com o sensor voltado para luz no teto, quando a pessoa for dormir e apagar a luz o efeito irritante do gotejar vai começar. Quando a pessoa acender a luz para procurar a origem do som, ele para imediatamente!

Apagando novamente o efeito recomenda e isso sem dúvida vai deixar muita gente maluca!

O circuito é alimentado por uma bateria de 9V que terá excelente autonomia, o suficiente para deixar maluco o mais persistente de seus amigos.

Na figura 10 temos o diagrama completo do aparelho.

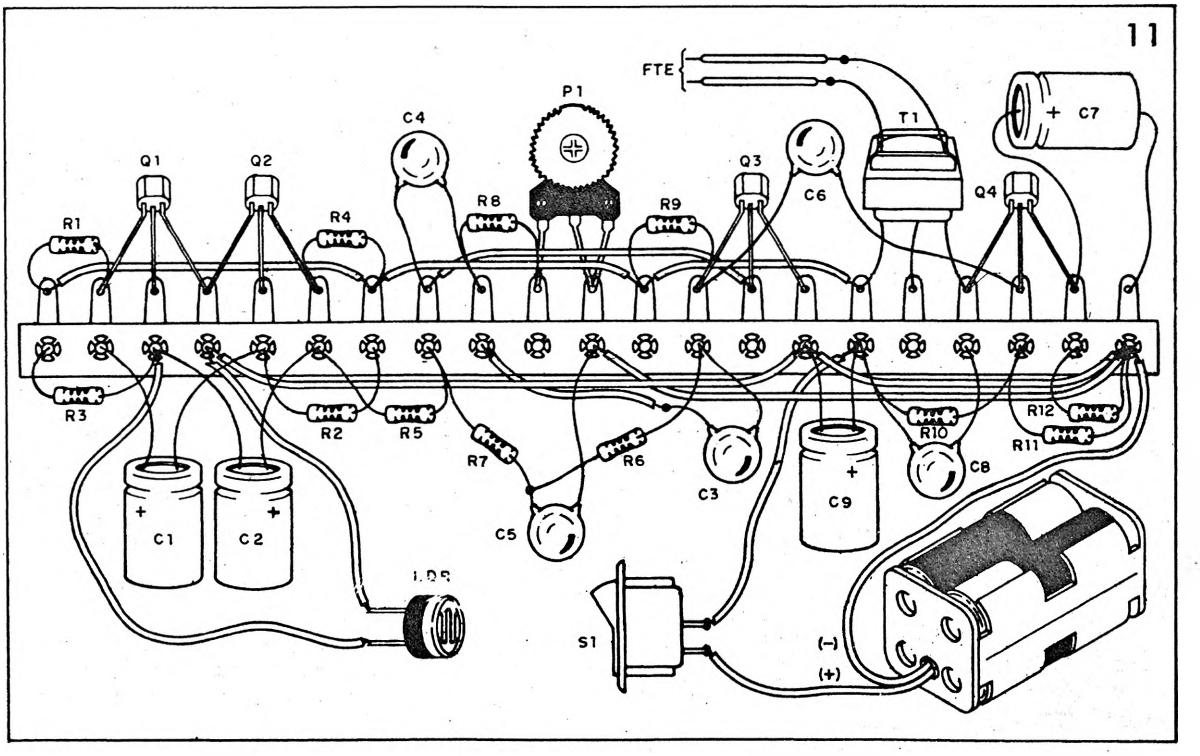
A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 11.

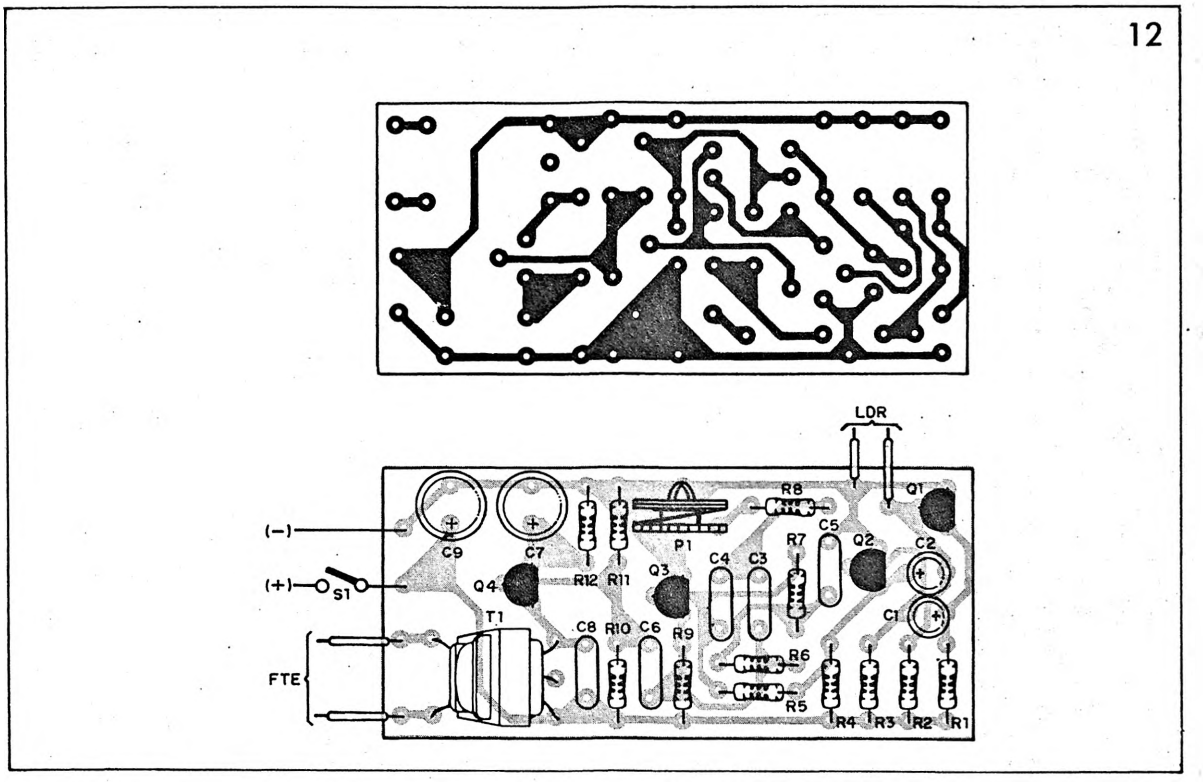
Uma versão compacta em placa de circuito impresso é mostrada na figura 12.

O transformador é o único componente crítico desta montagem, devendo ser usado um de saída para transistores com resistência de primário entre 100 e 1 000 ohms e secundário de 8 ohms, de acordo com o pequeno alto-falante de 5 cm usado no projeto.

O LDR pode ser de qualquer tipo inclusive o FR-27 de baixo custo, que apresenta excelente sensibilidade.

Os resistores são todos de 1/8W e os eletrolíticos são para 12V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos conforme a disponibilidade do mercado local e o valor.





LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3 e Q4 - BC548 ou equivalentes - transistor NPN de uso gral
LDR - FR-27 ou equivalente - LDR comum
T1 - Transformador de saída para transitores - ver texto
R1 e R4 - 4k7 - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R2 e R3 - 150k - resistores (marrom, verde, amarelo)
R5 - 180k - resistor (marrom, cinza, amarelo)
R6 e R7 - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo)
R8 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R9 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho)
R10 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R11 - 15k - resitor (marrom, verde, laranja)
R12 - 330 ohms - resistor (marrom, verde, laranja)
C1 - 4,7 μ - capacitor eletrolítico
C2 - 22 μF - capacitor eletrolítico
C3 e C4 - 2n2 - capacitor cerâmico
C5 - 4n7 - capacitor de poliéster ou cerâmica
C6 - 10 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C7 e C9 - 100 $mF - capacitor eletrolítico
C8 - 1 nF - capacitor de cerâmica
S1 - Interruptor simples
B1 - 6V ou 9V - 4 pilhas ou bateria
FTE - alto-falante de 8 ohms x 5 cm
P1 - 47k - trim-pot
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

O trim-pot serve para ajustar o tipo de gotejar, se sonoro ou seco, conforme explicado na apresentação. Os transistores são todos comuns e equivalentes podem ser experimentados.

O conjunto pode facilmente ser instalado numa caixinha plástica lembrando que o LDR deve receber a luz ambiente e que devem existir furos tanto para acesso ao ajuste do trim-pot como para a saída de som.

Para ajustar o aparelho é só tampar o LDR e atuar sobre o trim-pot para obter o gotejar desejado. Para mudar o intervalo entre os "pingos" altere C1 e C2.

Para aplicar o som num amplificador aproveite a saída do alto-falante retirando este componente do circuito. Use um capacitor de 100 nF entre o vivo do cabo de entrada do amplificador e um dos terminais do transformador.

e) Caixinha de Fazer Loucos

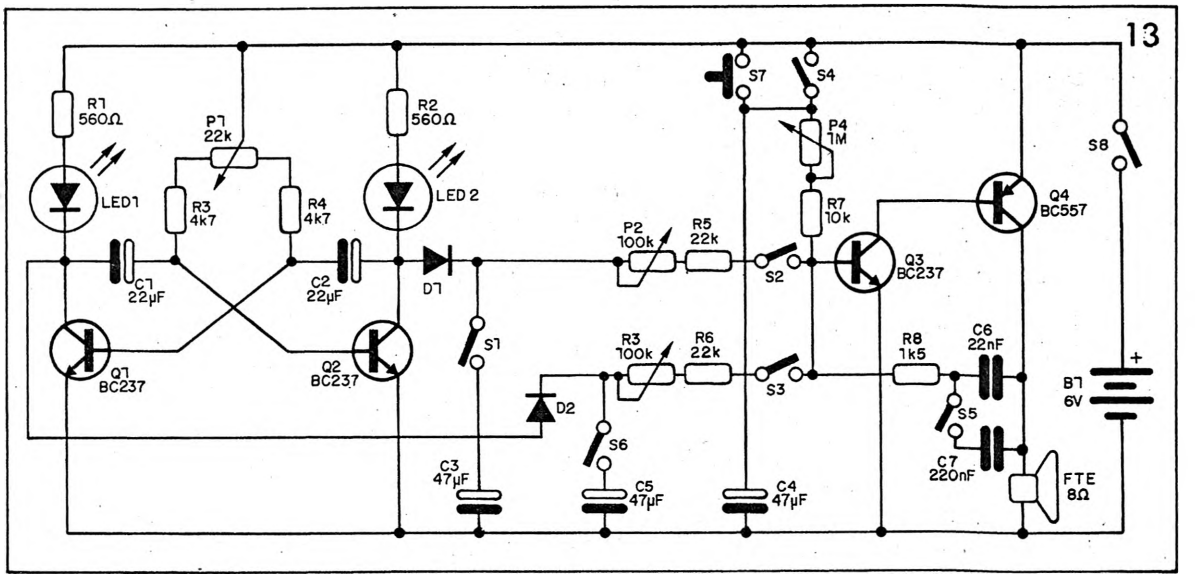
Completando nossa seleção temos uma verdadeira central de sons que pode produzir quase tudo o que citamos na introdução, com bom volume num alto-falante. Uma aplicação para esta caixa é como brinquedo, realmente divertindo crianças que terão a possibilidade de testar sua habilidade mexendo nos diversos controles que gerarão sons que vão desde sirenes até tiros ou a imitação de animais.

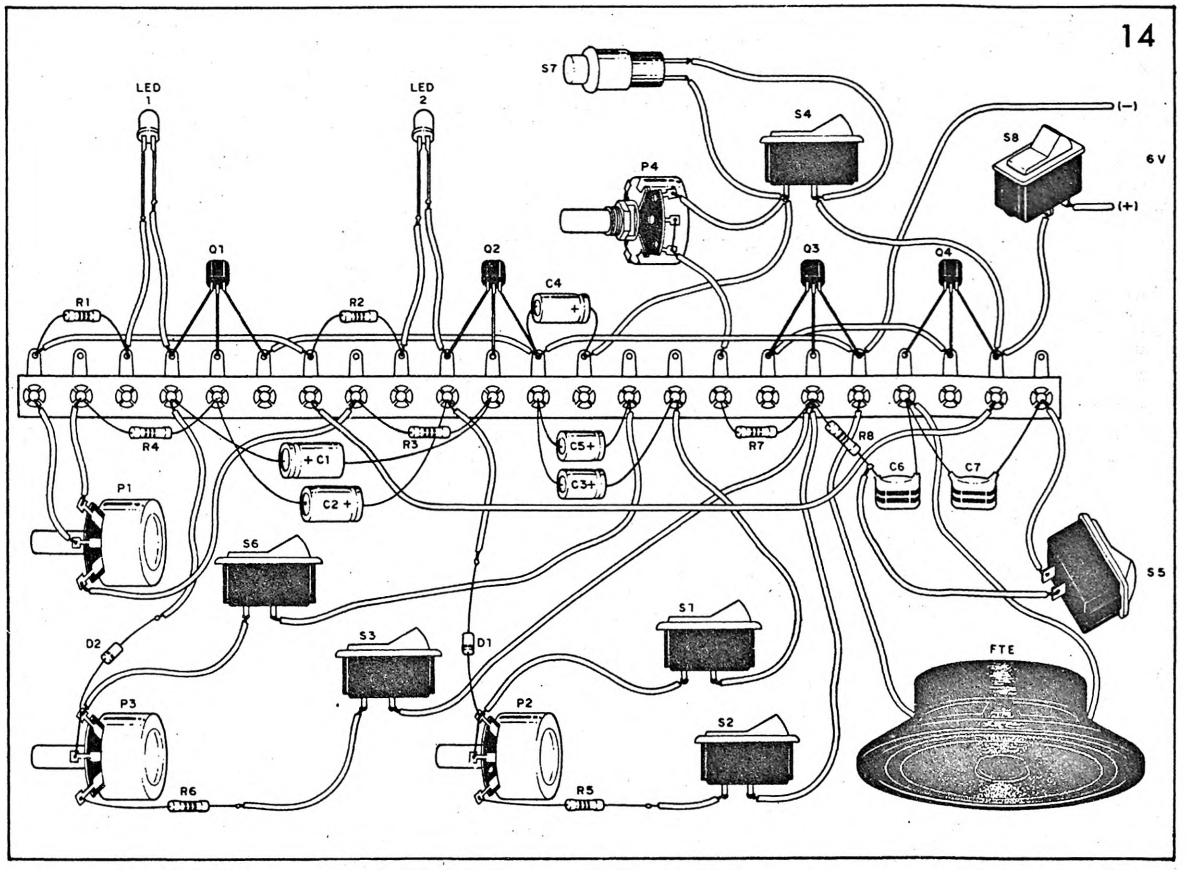
São sete chaves e quatro potenciômetros que combinados produzem uma infinidade de efeitos.

O circuito é alimentado com pilhas comuns, com excelente autonomia.

O circuito é formado por dois osciladores, um do tipo multivibrador astável lento e outro com dois transitores complementares. Um serve de modulador e o outro para a produção dos sons. A interligação desses circuitos de diversas formas e a atuação sobre a profundidade dos efeitos e sua freqüência é que permite gerar sons de timbres e modulações diferentes.

Na figura 13 temos o diagrama completo do aparelho. Na figura 14 temos a montagem numa ponte de terminais.





Uma sugestão de painel para a caixa de plástica ou madeira em que o aparelho é montado e mostrada na figura 15.

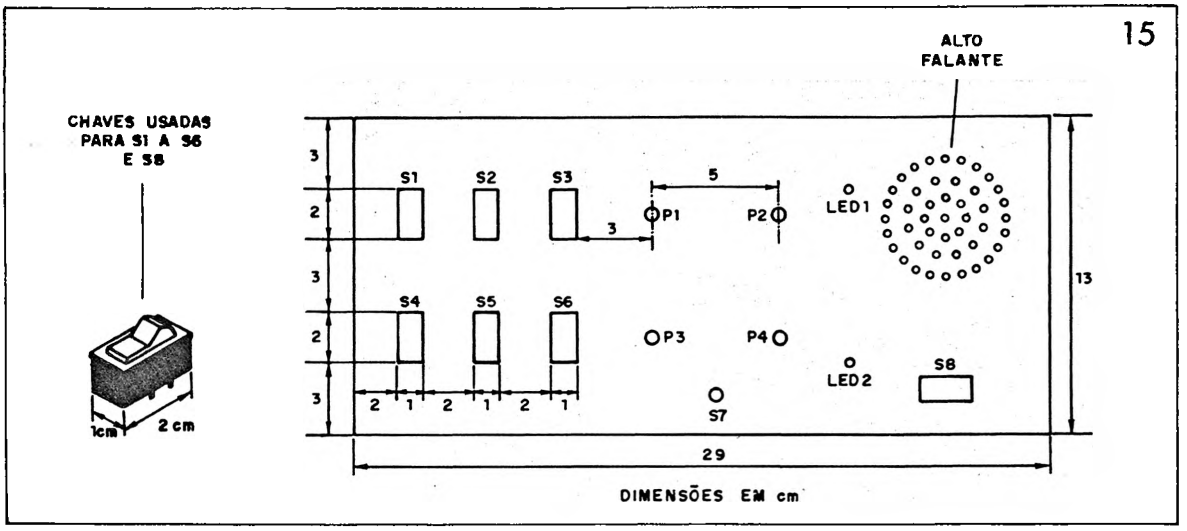
Esta caixa preve a utilização de interruptores de tecla de baixo custo além de potenciômetros rotativos. O interruptor de pressão S7 é do tipo que se prende por encaixe enquanto o alto-falante é do tipo de 8 ohms x 10 cm.

Os eixos dos potenciômetros devem ser cortados para receber os botäes plásticos. Se o aparelho for servir como brinquedo deve ser feito com material resistente (para suportar batidas e quedas) e fechado com parafusos (para evitar o acesso aos componentes eletrônicos).

Os leds, que são opcionais, acrescentam um interessante efeito visual, pois piscam com a modulação.

Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 6V. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica.

Os transistores podem ser os BC237 ou mais modernos como os BC547 ou BC548. Os potenciômetros



são todos de valores comuns e os diodos tanto podem ser os 1N4148 como 1N914.

Para testar o aparelho é só ligar a alimentação geral em S8 e depois atuar sobre os controles de maneira aleatória para verificar o que ocorre com os sons produzidos. Em algumas combinações de posições de chaves podem ocorrer zonas neutras dos potenciômetros, ou seja, faixas em que não há emissão de sons. Alterações de valores de R5, R6 e R7 podem corrigir este problema se o leitor julgar importante fazer isso.

LISTA DE MATERIAL

Q1,Q2 e Q3 - BC547 ou BC548 - transistores NPN de uso geral
Q4 - BC557 - transistor PNP de uso geral
D1 e D2 - 1N4148, 1N914 ou 1N4002 - diodo de silício
Led1, Led2 - leds vermelhos comuns
R1 e R2 - 560 ohms - resistores (verde, azul, marrom)
R3 e R4 - 4k7 - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R5 e R6 - 2k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R7 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R8 - 1k5 - resistor (marrom, verde, vermelho)
P1 - 22k - potenciômetro simples lin ou log
P2 e P3 - 100k - potenciômetros simples lin ou log
P4 - 1M - potenciômetro simples lin ou log
S1 à S6 e S8 - interruptores simples
S7 - Interruptor de pressão
C1 e C2 - 22 μF - capacitores eletrolíticos
C3, C4 e C5 - 47 μF - capacitores eletrolíticos
C6 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitores cerâmico ou poliéster
C7 - 220 nF (224 ou 0,22) - capacitor de poliéster
FTE - alto-falante 8 ohms x 5 x 10 cm
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, suporte para 4 pilhas pequenas, botäes para os potenciômetros, suporte para leds (opcional), fios, solda, etc.

BARGRAPH (indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados na revista Eletrônica Total nº 55/93 e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

Até 28/04/94
Apenas
CR$ 7.670,00
(desmontado)

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

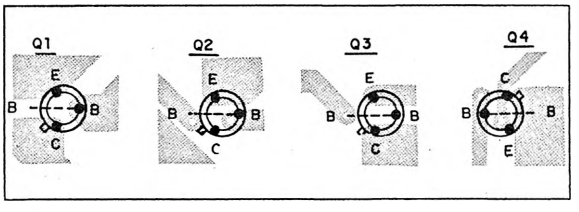
maiores informações pelo telefone

Disque e Compre
(011) 942-8055.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo -SP.

CORREIO DO LEITOR

SUPER-TRANSMISSOR DE FM - Correção

Pedimos aos leitores que, na montagem do Super Transmissor de FM da revista 65, observem as posições dos transistores na placa de circuito impresso. Conforme a figura 1. Sem este procedimento o circuito não oscilará.



CONTROLE REMOTO MULTICANAL

Maior alcance para o Controle Remoto da Revista 66 (pg.3), pode ser conseguido alimentando-se o transmissor com 12 V e trocando-se R_5 no diagrama da figura 2 por um resistor de 33 W e R_3 por um resistor de 6,8 kW. Os demais componentes não se alteram. O transistor Q_1, entretanto, deve ser montado num radiador de calor.

TRANSFORMADOR O MAGNETIZADOR EM DESMAGNETIZADOR

Alguns leitores nos escreveram pedindo informações sobre a possibilidade de converter o Magnetizador Instantâneo de Ferramentas num desmagnetizador. Este aparelho foi publicado na revista 66, pg 42. Uma possibilidade simples consiste em se retirar o diodo do circuito, e reduzir R_1 para 10 W x 2 W. Os capacitores são todos retirados do circuito e entre A e B ligamos um interruptor de pressão. Ao pressionar este interruptor aplicamos um campo alternado que "desorienta" os imãs elementares do objeto magnetizado.

GRAVADOR SEM FIO PARA SOM DE TV

Em alguns gravadores, a ligação do circuito da revista 66, pg 43 pode causar pequenas distorções devido a ausência de carga na entrada. Neste casos, o montador deve experimentar ligar um resistor de 220 W a 10 kW em paralelo com o jaque de saída, deixando o que fornecer o som mais puro.

PEQUENOS ANÚNCIOS

• Tenho projetos de transmissores de FM de grande potência. Procuro projeto de transmissor de onda curta com mais de 10 W - Luiz C. Netto - Rua 9311, 176 - CEP 88521-500 - Lages - SC

• Vendo coleção completa de Revista Saber Eletrônica do Nº45 ao 240, em perfeito estado - Paulo Brandão - Rua Tavares Macedo,20 - apto 2004-4 - Icaraí - Niterói - RJ - CEP 24228-900 - tel. (021) 722-8644.

• Confecciono placas de circuito impresso, monto e vendo transmissores - José Carlos Henrique - Rua das Figueiras, 169 - Vinhedo - SP - CEP 13280-000.

• Aceito doação de esquemas de transmissores ou mesmo transmissores - Ronan C.Ramos - Rua Ten. Joaquim Nunes Cabral, 2728 - Araraquara - SP - CEP 14801-440.

• Compro os livros Tudo Sobre Multímetros Vol. I e II de Newton C.Braga e algum livro que ensine como projetar caixas acústicas Gildo Antonio Batista - Rua Cel. Elpídio Nogueira, 49 - Irará - BA - CEP 44255-000.

• Vendo esquemas de transmissores de FM potentes, BFO, conversor OM/OC e transmissores de FM a cristal com mais de 120 W estéreo - Paulo C. da Silva - Av. Internacional 1961 - fdo - CEP 17780-000 - Lucélia - SP.

• Vendo projetos de amplificadores de áudio, receptores AM/FM e VHF, e também pacotes de componentes incluindo válvulas PY82, ECH24, EY86, 6LX8 e um receptor de ondas curtas de 9 faixas AM/FM Windsor .
Luiz Carlos Corrêa da Silva - Quadra 44 - Casa 48 - SHIS leste - Gama - DF - CEP 72440-440.

• Vendo esquema de "super" transmissor de FM estéreo com alcance de até 10 Km.
Informações: envie 2 selos postal com envelope para caixa postal Nº 221 - Osasco - SP - CEP 06001-970. ■

Transmissor de FM estéreo

Transmitir sinais de FM em estéreo é um desejo manifestado por nossos leitores, há muito tempo. No entanto, o processo de multiplexação que se faz necessário a esta modalidade de transmissão, não é muito simples e nos projetos mais críticos exige até o emprego de instrumentos de precisão para o ajuste, o que não está ao alcance da maioria dos montadores, principalmente os iniciantes. Como fazer um transmissor ou modulador de FM estéreo simples, que tenha bom desempenho e que não necessite de ajustes complicados? É um desafio, que nos levou ao projeto que apresentamos nesta edição. O nosso transmissor/modulador consiste basicamente num sistema de multiplexação para sinais de áudio que os leva à transmissão em estéreo, decodificada por todos os receptores que possuam este recurso e além disso pode ser tanto usado com o transmissor de pequeno alcance que descrevemos como também com unidades mais potentes, respeitadas as restrições legais.

Newton C. Braga

A sensação de volume que obtemos, para a reprodução dos sinais em estéreo, vem justamente do fato de que existe uma separação entre os canais. Sons captados por dois microfones colocados em posições diferentes num estúdio é que permitem a captação dos sinais em estéreo para a posterior reprodução em duas caixas acústicas.

Num equipamento amplificador convencional, para toca-fitas ou discos, a separação é simples pois temos realmente dois canais separados que são trabalhados por dois amplificadores independentes. Os sinais separados são então reproduzidos em caixas diferentes.

No entanto, quando desejamos transmitir dois sinais de fontes diferentes por meio de uma única onda eletromagnética, como ocorre em FM por exemplo, o problema é complicado.

Temos então de "misturar" de modo especial os sinais no transmissor por um processo denominado "multiplexação" que permite depois que os sinais originais sejam separados.

A multiplexação é um processo padronizado para o FM, pois todas as estações emissoras o fazem do mesmo modo para permitir que os receptores possam depois "decodificar" os sinais e separá-los em programas distintos para os dois alto-falantes ou conjuntos de alto-falantes, conforme mostra a figura 1.

Assim, se quisermos que nosso receptor de FM estéreo separa depois os sinais de uma fonte estereofônica (duas entradas) devemos operar segundo o mesmo processo e é isso justamente o que propomos com o projeto deste artigo.

Descrevemos então um circuito capaz de multiplexar sinais que são aplicados a duas entradas como por exemplo vindos de um toca-discos, mixer, microfones separados, tape-deck ou outra fonte, e aplicando-os a um transmissor podemos recebê-los num receptor de FM estéreo comum que será capaz de separá-los.

Evidentemente não recomendamos a utilização deste projeto em estações "Piratas" já que isso é proibido, mas temos diversas outras sugestões para aplicações interessantes e sem problemas com a Lei:

* Tape deck sem fio estéreo, para transmitir as músicas de gravações em fita para um aparelho de som caseiro ou mesmo para o som de seu carro situados nas proximidades.

* Estação de rádio experimental para funcionamento em recintos fechados como escolas, hotéis, clubes, etc.

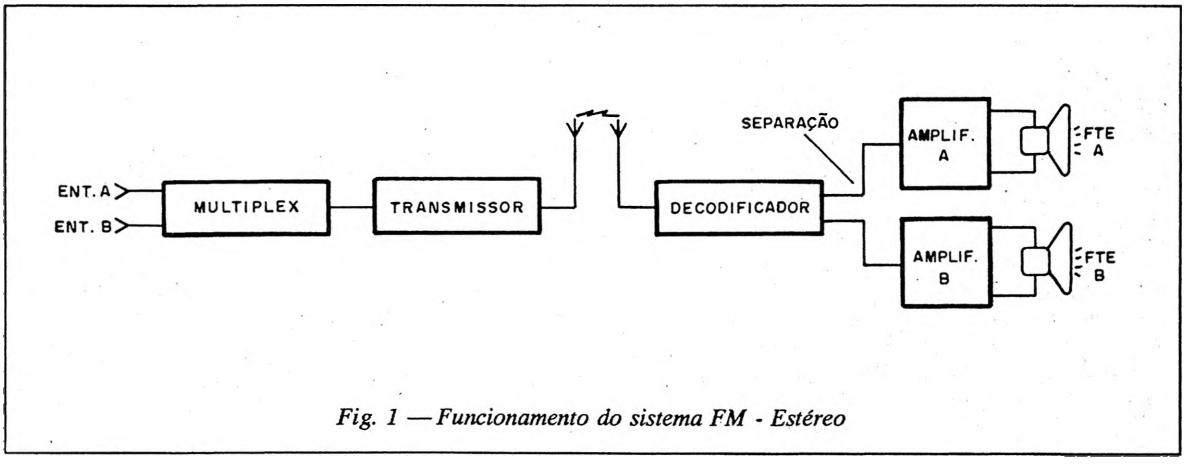


Fig. 1 — Funcionamento do sistema FM - Estéreo

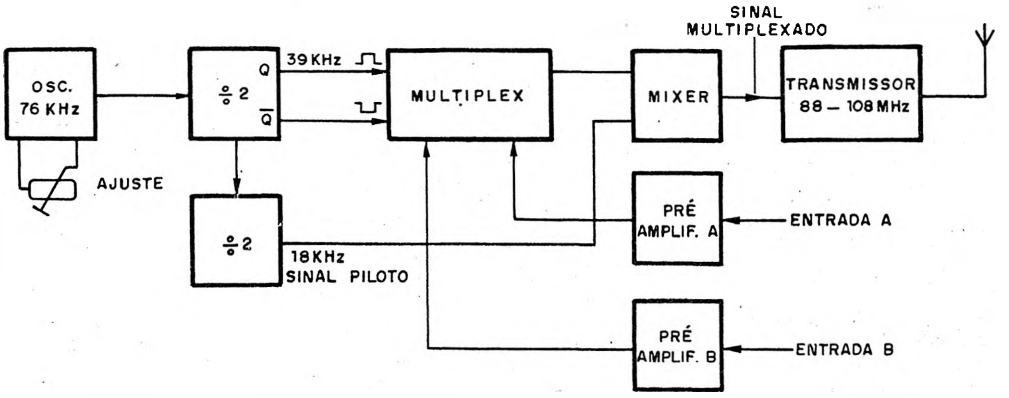


Fig. 2 — Diagrama em blocos do transmissor.

* Sistema para transmitir para o carro músicas gravadas em disco a partir de um toca-discos.

* Utilização como instrumento de prova para ajuste de equipamentos de FM estéreo. O circuito apresenta as seguintes características:

Características

Tensão de alimentação: 6 a 12V
Alcance do transmissor: 50 a 200 metros
Sensibilidade de entrada: 200 mV (aprox).
Freqüência de operação do transmissor: 88 - 108 MHz
Geração de sinal piloto e multiplex: 38 kHz/19 kHz

COMO FUNCIONA

Na figura 2, temos a representação em blocos do nosso sistema: Começamos pela etapa osciladora que opera numa freqüência de 76 kHz e que é responsável pela geração do "clock" do sistema. Usamos para maior facilidade de projeto um oscilador RC com uma das 4 portas disparadoras disponíveis num integrado 4093. A freqüência é determinada pelo capacitor e ajustada de modo fino no trim-pot. Este tipo de configuração exige poucos componentes externos e pode resultar num excelente oscilador para a finalidade visada.

O sinal gerado por este circuito é retangular, o que é importante para acionamento das etapas de multiplexação que seguem. Para um projeto mais crítico, recomendamos que o trim-pot de ajuste de freqüência seja do tipo multi-voltas, mas mesmo usando um trim-pot comum não tivemos problemas em chegar a freqüência desejada com a precisão necessária ao acionamento dos circuitos decodificadores de receptores comuns já que eles possuem uma certa tolerância em relação a isso.

O sinal de saída deste oscilador passa para um par de flip-flops do tipo J, existentes num integrado do tipo 4013.

A finalidade destes flip-flops ou biestáveis é produzir sinais nas freqüências de 38 kHz (dividindo por 2) a freqüência do oscilador) e de 19 kHz (dividindo por 4 a freqüência do oscilador).

O flip-flop divisor por 2 tem duas saídas (Q e Q) que são complementares, ou seja, quando uma está no nível alto a outra estará no baixo, servindo então para o acionamento do conjunto de chaves multiplexadoras.

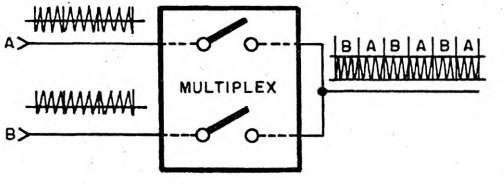


Fig. 3 — Processo de composição do sinal estéreo.

O circuito de multiplexação consiste em 2 das 4 chaves CMOS existentes num integrado CMOS do tipo 4016 ou mesmo 4066. Qualquer um dos dois integrados serve para este projeto. O 4066 tem uma resistência interna menor do que o 4016 o que significa uma menor atenuação do sinal, mas na prática como trabalhamos com sinais de boa intensidades, não se nota diferença de um para outro.

Estas chaves são acionadas eletronicamente e por isso admitem uma velocidade de operação extremamente alta. Ligando uma chave e saída Q do 4013 e a outra a saída Q do mesmo integrado, fazemos seu acionamento de modo alternado na freqüência de 38 kHz.

Desta forma quando o 4066 (4016) abre a passagem para os sinais do canal A, os sinais do canal B são interrompidos, e quando a chave abre para a passagem do sinal do canal B então é a vez de termos a interrupção dos sinais de A.

Este processo de deixar passar os sinais alternadamente ocorre numa velocidade de 38 000 vezes por segundo, conforme mostra a figura 3.

Temos então um sinal composto que tem amostragens dos dois canais e de uma forma que depois pode ser separada por um circuito apropriado.

No receptor existe então um sistema "inverso" que abre e "fecha" portas separando os sinais dos canais que são recebidos, obtendo-se com isso a reprodução original, ou seja, em estéreo.

Para que não tenhamos dificuldades em trabalhar com os sinais de baixa intensidade e levando em conta as possíveis perdas que podem ocorrer no circuito, o sinal de áudio de cada canal passa por uma etapa de amplificação simples que também fornece uma pré-enfase ao sinal, compensando variações na resposta de freqüência do circuito.

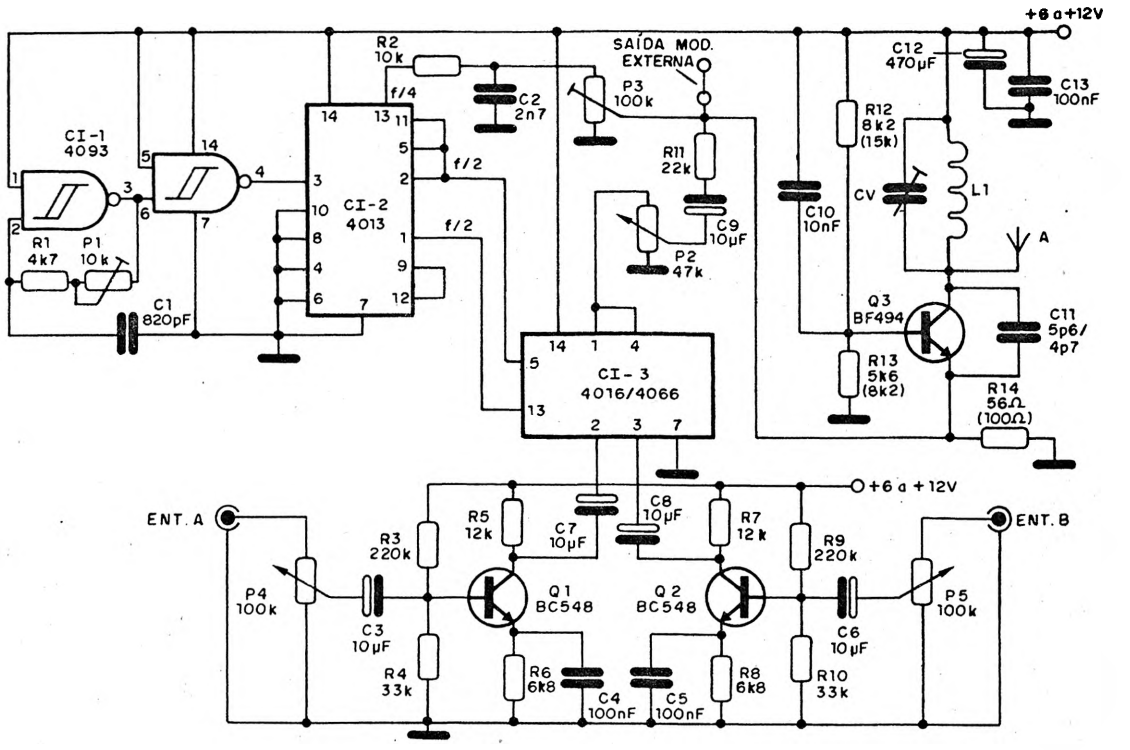


Fig. 4 — Diagrama completo do transmissor.

Cada etapa tem apenas um transistor, o que permite que sinais de fontes de baixa e média intensidade como a saída de decks, mixers, amplificadores, sejam ligadas diretamente ao circuito.

A saída multiplexada da chave eletrônica é misturada ao sinal de 19 kHz que obtemos do segundo flip-flop 4013.

A finalidade deste sinal de 19 kHz que passa por um filtro que modifica sua forma de onda é acionar o sistema de decodificação do receptor, ou seja, é o sinal piloto.

Neste ponto do circuito já temos um sinal composto que pode ser usado para modular qualquer tipo de transmissor de FM. Se o leitor quiser aproveitar o nosso pequeno transmissor então deve completar a montagem com o bloco seguinte.

Este bloco consiste num simples oscilador que opera na faixa de FM e leva por base um transistor BF494 ou BF495. os valores dos componentes usados dependem da alimentação, que é de 6 ou 12V.

No diagrama os valores entre parentesis, são para tensões de alimentação entre 9 e 12V, e os valores fora dos parentesis são para tensões entre 6 e 8 Volts.

MONTAGEM

Na figura 4, temos o diagrama completo do transmissor e multiplexador para FM estéreo.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Para os circuitos integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL (Dual In Line). O trim-pot é comum para montagem horizontal, mas numa aplicação mais precisa o leitor pode redesenhar a placa para colocar nesta posição um trim-pot do tipo multi-voltas.

Os potenciômetros são lineares ou log comuns e devem ser colocados no painel do aparelho. Observe que existem ligações que devem ser feitas com fios blindados.

No transmissor a bobina consiste em 4 espiras de fio comum (22) com diâmetro de 1 cm sem núcleo e o trimmer é comum de 2-20 pF ou próximo disso.

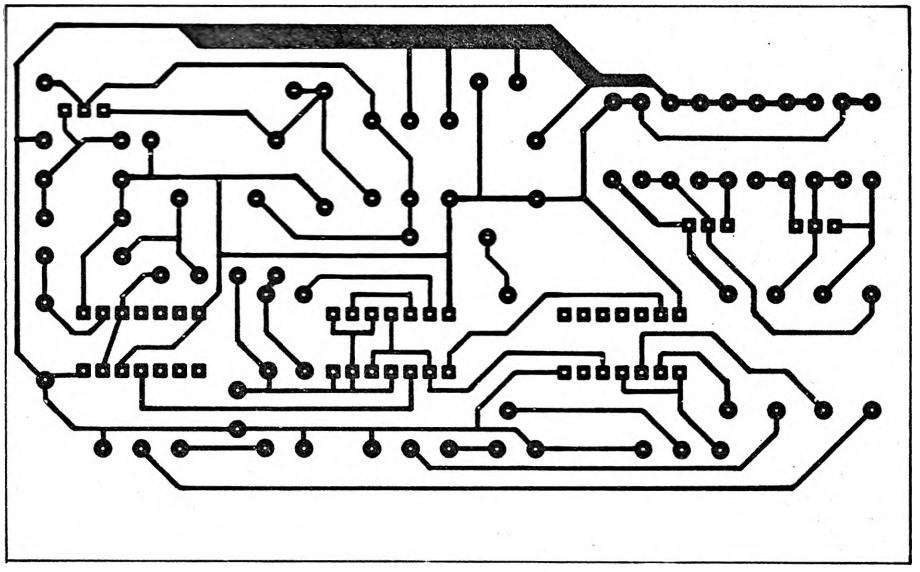
A antena tanto pode ser um pedaço de fio de 10 a 20 cm de comprimento como uma pequena antena telescópica. Não use antena muito grande pois isso pode instabilizar o circuito. Para antenas entre 30 cm e 50 cm do tipo telescópico é conveniente fazer sua ligação numa tomada da bobina conforme mostra a figura 6.

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4W e os capacitores na etapa transmissora são cerâmicos de boa qualidade. Os eletrolíticos são para 12V de tensão de trabalho.

Para entradas dos sinais são usados jaques do tipo P2 ou RCA, conforme a vontade do leitor. Eventualmente uma saída com jaque do mesmo tipo pode ser incorporada para aplicação dos sinais multiplexados a um outro transmissor, como por exemplo: as versões mais potentes que já descrevemos nesta revista.

A fonte de alimentação pode ser bateria ou conjunto de pilhas. No caso de partirmos para alimentação da rede é muito importante que a filtragem seja excelente para que não ocorram roncos na transmissão.

Como o circuito exige uma potência pequena, pilhas grandes ou uma bateria recarregável de 12V do tipo Gelvit ou mesmo de aparelho fotográfico, consistem na fonte de alimentação ideal, para este tipo de equipamento.



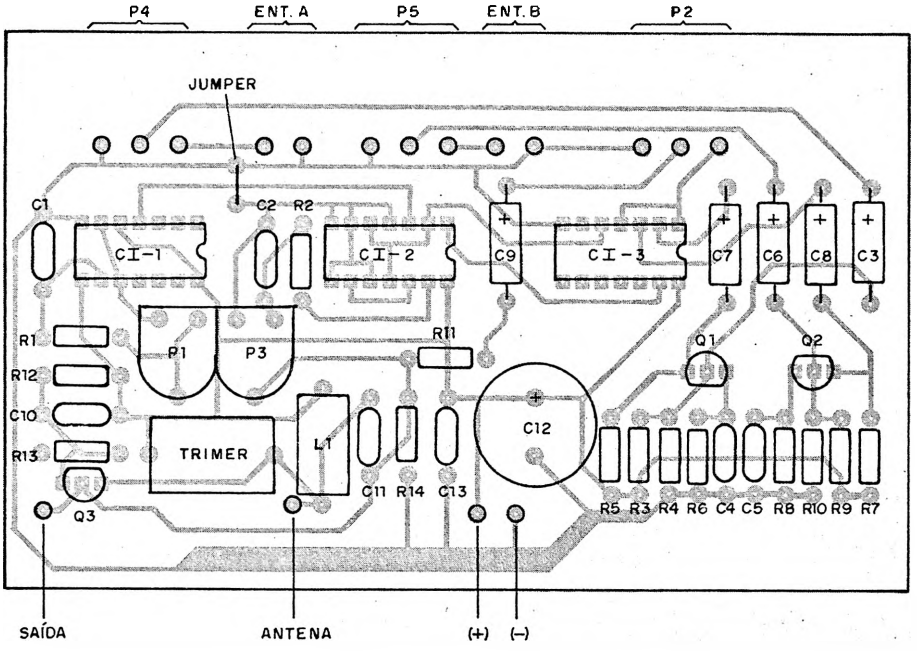


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093 - Circuito integrado CMOS
CI-2 - 4013 - circuito integrado CMOS
CI-3 - 4016 ou 4066 - circuito integrado CMOS
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN
Q3 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
CV - trimmer 2-20 pF - ver texto
L1 - bobina - ver texto
P1 - 10k - trim-pot (ver texto)
P2 - 47k - potenciômetro
P3 - 100k - trim-pot
P4 e P5 - potenciômetros de 100k lin ou log
C1 - 820 pF ou 680 pF - capacitor cerâmico
C2 - 2n7 - capacitor cerâmico
C3, C6, C7, C8 e C9 - 10 µF - capacitores eletrolíticos
C4 e C5 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C10 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C11 - 5p6 ou 4p7 - capacitor cerâmico
C12 - 470 µF - capacitor eletrolítico
C13 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
R1 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 e R9 - 220k - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R4 e R10 - 33k - resistores (laranja, laranja, laranja)
R5 e R7 - 12k - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R6 e R8 - 6k8 - resistor (azul, cinza, vermelho)
R11 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R12 - 8k2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho - para 6 a 8V) - 15 k - resistor (marrom, verde, laranja - para 9 a 12V)
R13 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho - para 6 a 8V) - 8k2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho - para 9 a 12V)
R14 - 56 ohms - resistor (verde, azul, preto - para 6 a 8V) - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom, para 9 a 12V)

Diversos: placa de circuito impresso, fonte de alimentação - pilhas ou bateria, caixa para montagem, antena, jaques de entrada, botões para os potenciômetros, soquetes para os integrados, fios, solda, etc.

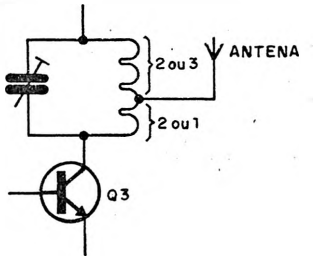


Fig. 6 — Modo de ligar antenas longas.

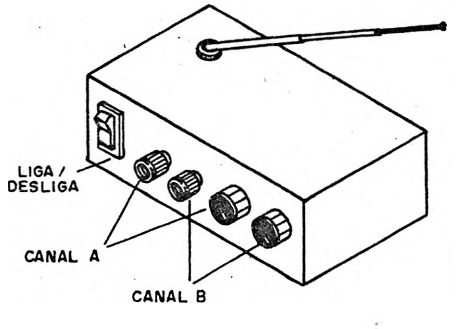


Fig. 7 — Sugestão de caixa para a montagem.

Para operações em curtos intervalos de tempo, até mesmo pilhas pequenas podem ser usadas.

Na figura 7, temos uma sugestão de caixa para a montagem.

AJUSTES E USO

Para ajustar o aparelho precisamos contar um receptor de FM estéreo o que possua led indicador para a função estéreo.

Sintonizamos o aparelho receptor de FM numa freqüência livre a médio volume a uma distância de aproximadamente 2 ou 3 metros de nosso transmissor.

Em primeiro lugar ligamos a alimentação de nosso equipamento e ajustamos o trimmer CV do transmissor para ter o sinal de máxima intensidade captado no receptor. Se o receptor tiver um indicador de intensidade de sinal esta tarefa fica facilitada. Use uma chave não metálica (plástica) para ajustar o trimmer.

Depois, gire o potenciômetro P2 até o máximo e ajuste P1 vagarosamente até obter a freqüência de 76 kHz, o que será acusado pelo acendimento no led do receptor. Em alguns casos, ao fazer este ajuste pode ser necessário retocar a sintonia do transmissor.

Depois, vagarosamente reduza a intensidade do sinal piloto de 19 kHz agora no potenciômetro P2 levando ao ponto um pouco além daquele em que obtemos o acendimento no led do receptor.

Aplicamos agora um sinal de áudio em cada entrada do modulador e ajustamos P1, P2 e P3 para termos uma modulação sem distorção para o sinal de áudio. Novamente talvez seja necessário um retoque nos outros ajustes.

Repita os ajustes até obter a melhor qualidade de transmissão.

Para usar o aparelho o ajuste da profundidade de modulação, de acordo com a intensidade dos sinais trabalhados deverá ser feito apenas em P4 e P5.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Se você ligar na entrada do modulador fontes de potências elevadas, como por exemplo, a saída de alto-falantes ou fones de pequenos ou grandes amplificadores, toca fitas ou outros. Um resistor de carga deve ser previsto para não ocorrer distorção.

Este resistor é ligado da maneira indicada na fig. 8.

O ajuste da modulação deve ser feito atuando-se sobre o volume da fonte de sinal e também sobre P1 e P2.

Se houver tendência a aparecer um leve chiado em vista da presença do sinal piloto o valor de C2 poderá ser alterado, aumentando-se este componente para 3n3 ou mesmo 4n7.

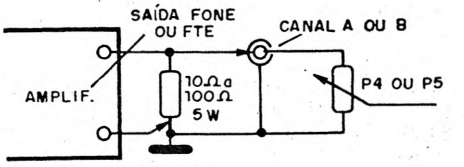
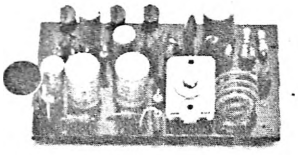


Fig. 8 — Ligação de um resistor de carga.

Para usar o aparelho modulando transmissores de maior potência, faça as conexões com cabo blindado e proceda aos ajustes da mesma forma que descrito anteriormente.

SPYFONE

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.



Até 28/04/94 - CR$ 48.920,00

Não atendemos por Reembolso Postal

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

Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12 V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

SUPER OFERTA

ESTOQUES LIMITADOS

(15 peças)



ATÉ 28/04/93 - CR$ 25.380,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre** (011) 942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Micro-transmissor de FM em 5 versões

Aparelhos transmissores ultra-miniaturizados, sensíveis e de grande autonomia são equipamentos obrigatórios de qualquer agente secreto, policial, super-herói ou mesmo dos membros de um clube secreto. A possibilidade do leitor e seus amigos montarem seu próprio transmissor cujos sinais sejam captados em rádios comuns de FM é sem dúvida algo muito atraente. A Revista Eletrônica Total, sabendo disso não fornece nesta edição simplesmente um projeto completo de 5 transmissores de FM miniaturizados mas também dá a placa de circuito impresso para sua montagem. Escolha a versão e monte seu próprio transmissor secreto de FM com facilidade.

Newton C. Braga

Os micro-transmissores que descrevemos neste artigo emitem sinais de rádio que transportam sua voz ou sons captados nas proximidades por um sensível microfone até qualquer rádio portátil de FM, rádio de carro ou aparelho de som que tenha FM em distâncias que, conforme a versão variam entre 50 e 400 metros.

A menor das versões é tão pequena que pode ser montada numa caixa de fósforos, consistindo num "micro-espião" que, escondido em objetos transmite secretamente conversas para um rádio colocado nas proximidades, conforme mostra a figura 1.

A versão maior tem mais potência e serve para você se comunicar a distâncias de até 400 metros em campo aberto, podendo ser usada em muitas aplicações, muitas até mesmo sérias, não consistindo em simples brincadeira. Veja como usar seu micro-transmissor e onde:

• Todas as versões podem ser usadas como microfones volantes em festas permitindo a gravação sem fio num aparelho de som convencional, ou mesmo numa brincadeira com "cantores".

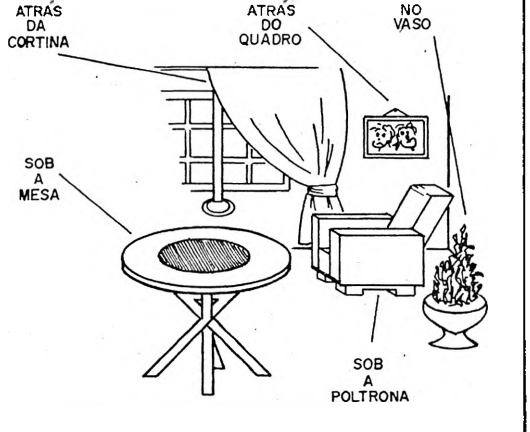


Fig. 1 – Lugares onde o micro transmissor pode ser instalado.



Fig. 2 – Comunicações de pequenos alcances.

• As versões de menores potências e potências intermediárias podem ser escondidas em objetos para a escuta clandestina de conversas, ou seja, em serviços de espionagem ou para detetives particulares.

• A versão menor pode ser usada como um intercomunicador secreto para conversas e comunicações a curta distância. Um excelente brinquedo para seu filho!

• As versões maiores e intermediárias podem ser usadas em camping, escotismo, pescarias, viagens para comunicações entre pontos fixos e móveis.

• As versões intermediárias podem ser usadas em obras ou instalação de antenas para comunicações diversas, conforme mostra a figura 2.

Todas as versões são muito simples de montar, usam componentes comuns e baratos e até mesmo os leitores menos experientes não terão dificuldades com sua realização. Basta ter um ferro de soldar e recursos para furar a placa que serão dados no decorrer do artigo.

Versão 1 – 2 pilhas botão – menor
Alcance: 50 metros (aprox. ver texto)
Transistor usado: BF494 ou BF495
Dimensões totais: 3 x 4 x 1,2 cm (mínimo sugerido)

Versão 2 – 2 pilhas miniatura de 1,5 V – intermediária 1
Alcance: 50 a 100 metros (aprox. ver texto)
Transistor usado: BF494 ou BF495 ou 2N2222
Dimensões totais: 3,5 x 5 x 1,8 cm (mínimo sugerido)

Versão 3 – 2 pilhas pequenas para transistores – intermediária 2
Alcance: 50 a 100 metros (aprox.ver texto)
Transistor usado: BF494, BF495 ou 2N2222
Dimensões totais: 3,5 x 8,5 x 1,8 cm (mínimo sugerido)

Versão 4 – 4 pilhas pequenas para transistores – maior potência
Alcance: 200 a 300 metros (aprox. ver texto)
Transistor usado: BF494 ou 2N2218
Dimensões totais: 4,5 x 9,0 x 4 cm

Versão 5 – bateria de 9V – maior potência (*)
Alcance: 250 a 400 metros (aprox. ver texto)
Transistor usado: BF494 ou 2N2218
Dimensões totais: 3 x 8 x 2 cm (mínimo sugerido)
(*) funcionamento intermitente

COMO FUNCIONA

O tamanho destes transmissores deve-se a simplicidade do circuito que consiste basicamente num oscilador de alta freqüência com um único transistor. O transistor oscila então numa freqüência com um único transistor. O transistor oscila então numa freqüência entre 88 e 108 MHz dada pelo ajuste do trimer (para que procuremos uma freqüência livre na faixa de FM) e pela bobina. Como bobinas são componentes que sempre trazem problemas para os leitores que não tenham muita experiência em montagens, adotamos uma solução que fomos pioneiros que é a utilização da bobina impressa na própria placa. A espiral que o leitor vê sob a placa é calculada justamente para fornecer uma indutância que em conjunto com o trimer faça o circuito oscilar na faixa de FM. Usamos esta técnica pela primeira vez na Revista Saber Eletrônica em 1977, quando também, pela primeira vez, uma plaquinha de circuito impresso para este tipo de montagem foi dada de brinde aos leitores.

No entanto, o circuito original sofreu uma considerável evolução desde aquela época conforme veremos a seguir.

A realimentação que mantém o circuito em oscilação é dada pelo capacitor C4 que é um dos poucos componentes críticos deste projeto. Este capacitor deve ser obrigatoriamente cerâmico e seu valor deve ficar entre 3,9 e 8,2 pF obrigatoriamente.

A modulação, ou seja, a aplicação do sinal de som ou áudio que vem do microfone é feita na base do transistor através do capacitor C1.

No nosso projeto usamos um microfone de eletreto para fazer a modulação. Os microfones de eletreto tem por vantagem seu reduzido tamanho (menos de 1 cm de diâmetro) e além disso no seu interior levam incorporado um transistor de efeito de campo pré-amplificador que lhes confere extrema sensibilidade. O custo deste tipo de microfone também é muito pequeno o que torna acessível a todos.

O alcance de um transmissor deste tipo depende basicamente de dois fatores: da tensão de alimentação e do fato do transistor usado poder trabalhar com uma tensão e corrente mais elevada.

Assim, para as diferentes versões o que alteramos é o tipo de alimentação (tensão e corrente) e o tipo de transistor com os componentes periféricos que determinam as suas condições de operação, ou seja a corrente principal ou de coletor.

Na gama de transistores disponíveis no comércio centralizamos nosso projeto em 4 tipos: os BF494 e 495 que são praticamente iguais nesta aplicação, e que podem ser usados nas versões de menor potência pois a sua corrente de coletor está limitada a 30 mA.

Para a versão de maior potência, trabalhamos com tensão maior com estes transistores mas mantemos a corrente baixa. Para a versão intermediária temos o 2N2222 ou PH2222 que tem uma corrente máxima de 800 mA e para realmente o máximo de alcance temos o 2N2218 com 1A.

Num transmissor deste tipo o comprimento da antena e sua ligação na bobina são fatores importantes para a estabilidade de funcionamento.

No nosso projeto a antena é ligada a uma derivação da bobina de modo a se obter uma menor carga e melhor casamento de impedância o que evita instabilidades.

No entanto pode ocorrer que a aproximação da mão da antena ou a movimentação do aparelho de forma brusca faça com que a freqüência se altere, ou seja, o sinal "foge" de sintonia. Isso poderá ser devido ao comprimento impróprio da antena ou mesmo a outros fatores de montagem.

Isso poderá ser corrigido facilmente de duas formas:

Uma delas consiste em se alterar a posição de ligação do fio da antena na bobina até se obter aquela em que a instabilidade desapareça.

Outra possibilidade, e mais cômoda consiste em se encontrar o comprimento ideal da antena que case a impedância do circuito.

Este comprimento vai estar provavelmente entre 10 cm e 40 cm. Veja que a instabilidade vai se agravar muito se o leitor usar uma antena muito grande um "descasada" pensando com isso em aumentar ainda mais o alcance.

Restrições quanto ao uso

Devemos observar que pequenos aparelhos como este não têm restrições quanto ao uso a não ser no caso de interferirem em serviços de comunicações. Assim, nunca ligue o aparelho em antenas externas nem coloque-o para operar sobre estações ou seja, em freqüências já ocupadas.

MONTAGEM

Furação da placa

Para furar a placa o leitor tem duas opções básicas: usar um furador manual (tipo grampeador) ou elétrico que normalmente existem nos kits para confecção de placa de circuito impresso ou ainda que podem ser adquiridos separadamente ou então usar uma furadeira elétrica comum com uma broca de 0,8 ou 0,9 mm.

Evidentemente se o leitor não tiver a furadeira deve procurar algum técnico ou amigo que disponha esta ferramenta, pois só se recomenda sua compra se o leitor pretende realizar no futuro outras montagens eletrônicas.

Para usar a furadeira elétrica é preciso ter muito cuidado para não danificar a placa. Apoei-a num local firme ou então numa morsa, conforme mostra a figura 3.

Com cuidado faça todos os furos para os componentes.

Feita a furação da placa o leitor deve pensar na aquisição dos componentes. Para isso será preciso antes definir as versões.

Montagem da parte eletrônica

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

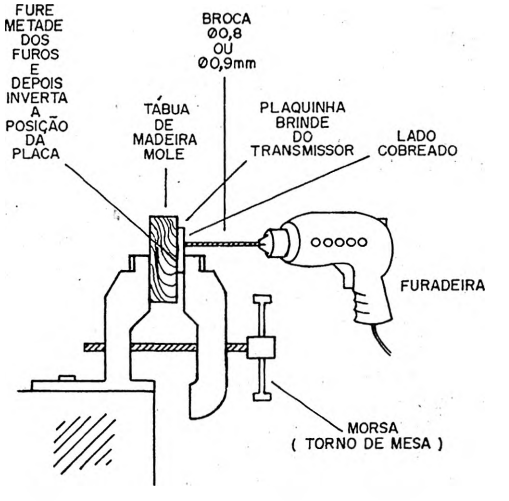


Fig. 3 – Modo de prender .a plaquinha para furar com furadeira grande (Os locais dos furos estão numerados na figura 5).

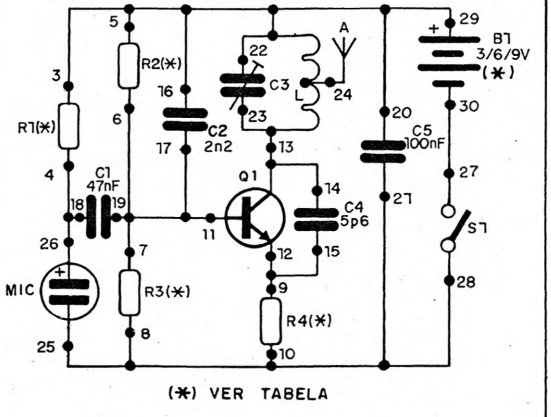


Fig. 4 – Diagrama completo do aparelho.

Os componentes cujos valores não aparecem marcados serão escolhidos conforme a versão. Trabalhe então com a tabela I para definir estes componentes.

Observe que numa mesma versão, os valores dos resistores dependem do transistor. Assim, para a versão 2, o uso do transistor 2N2222 significa que R2 deve ser de 3k3, R3 de 4k7 e R4 de 39Ω mantendo-se R1 no valor de 1k.

Para as versões com estas diferenças de valores, temos alcances ligeiramente diferentes.

Na mesma tabela temos as cores para os resistores usados.

Uma vez definidos os componentes, os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W (R1,R2,R3,R4) veja os demais valores de componentes na lista de materiais no final do artigo.

Os componentes são então soldados na placa de circuito impresso nos pontos indicados na figura 5.

Damos a seguir uma seqüência de operações para a soldagem dos componentes e ligações:

Pontos 1 e 2 – Solde um pedaço de fio descascado, ou seja, um jumper, conforme mostra a figura 6.

Pontos 3 e 4 – solde o resistor R1. Este resistor, como os demais são soldados em posição vertical, conforme mostra a figura 7.

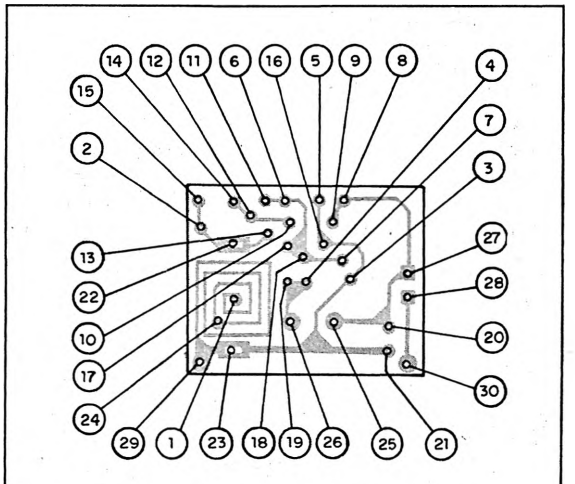


Fig. 5 – Pontos de ligação na placa lado dos componentes.

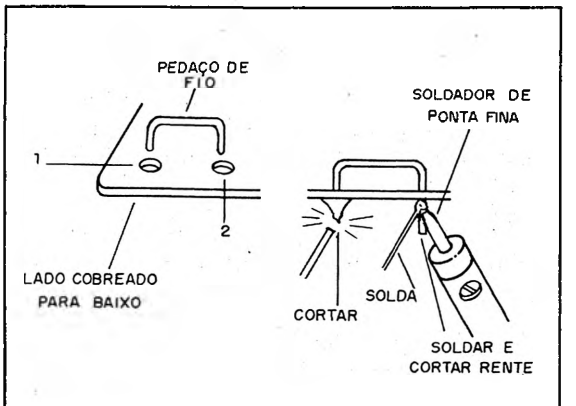


Fig. 6 – Colocando o jumper naos pontos 1 e 2.

Versão	R1	R2	R3	R4	Q1	Alcance (m)
1	1k	3k9	4k7	47Ω	BF494 BF495	até 50
2	1k	3k9	4k7	47Ω	BF494 BF495	até 50
		3k3	4k7	39Ω	2N2222	até 100
3	1k	3k9	4k7	47Ω	BF494 BF495	até 50
		3k3	4k7	39Ω	2N2222	até 100
4	2k2	5k6	8k2	56Ω	BF494	até 100
		3k9	4k7	39Ω	2N2218	até 200
5	4k7	8k2	10k	120Ω	BF494	até 200
		4k7	5k6	47Ω	2N2218	até 400

1k – marrom, preto, vermelho
3k9 – laranja, branco, vermelho
3k3 – laranja, laranja, vermelho
4k7 – amarelo, violeta, vermelho
47R – amarelo, violeta, preto
39R – laranja, branco, preto
5k6 – verde, azul, vermelho
8k2 – cinza, vermelho, vermelho
10k – marrom, preto, laranja
120R – marrom, vermelho, marrom
2k2 – vermelho, vermelho, vermelho

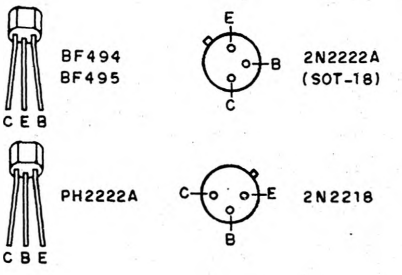


Tabela I

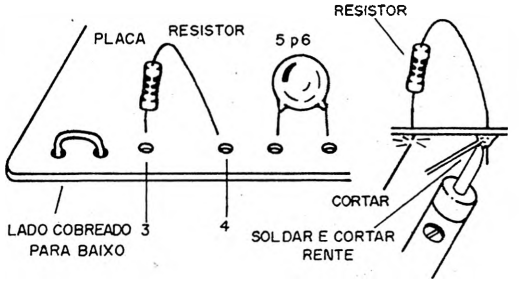


Fig. 7 – Soldando resistores e capacitores.

Pontos 5 e 6 – solde o resistor R2.
Pontos 7 e 8 – solde o resistor R3
Pontos 9 e 10 – solde o resistor R4

Pontos 11, 12 e 13 – Nestes pontos será soldado o transitor, mas antes o leitor deve verificar na tabela a disposição dos terminais do tipo escolhido. O terminal de coletor deve entrar no ponto 13; o emissor deve ir ao ponto 12 e a base ao ponto 11. Cuidado para não fazer trocas, pois o aparelho não funcionará. Não se preocupe se tiver de dobrar os terminais do transistor para conseguir isso. O importante é que não encostem um nos outros.

Pontos 14 e 15 – Nestes pontos será soldado o capacitor C4. Dê preferência ao valor da lista de material e só use os tipos cerâmicos. Para 4,7 pF a marcação pode vir como 4,7J, 4J7, ou com outra letra, mas sempre maiuscula.

Pontos 16 e 17 – nestes pontos serão ligados os terminais de C2.

Pontos 18 e 19 – solde o capacitor C1. A marcação deste componente pode ser 223 ou ainda 22k ou 0,022. Use só os tipos cerâmicos.

Nos pontos 20 e 21 soldaremos C5.

Nos pontos 22 e 23 soldaremos o trimmer. Na hora de comprar este componente é bom optar pelos tipos que tenham terminais finos e que se encaixem nos furos indicados da placa com facilidade. Caso contrário devemos usar como artifício a ligação de duas extensões de fios descascados que serão soldadas nos terminais do componente. Este recurso também

pode ser usado se o leitor optar por trimmer plástico de menor dimensão em lugar do tipo original de porcelana. Veja que qualquer dos dois tipos pode ser usado sem problema e os valores também não são críticos, conforme mostra a figura 8.

No ponto 24 será soldada a antena. Esta deve ser soldada antes do trimmer e consiste num pedaço de fio rígido de 10 a 40 cm de comprimento. Solde um fio maior e depois corte de modo a obter um comprimento de maior estabilidade quando experimentar o aparelho.

Finalmente soldaremos o microfone nos pontos 25 e 26 observando a polaridade, conforme mostra a figura 9.

Passamos agora aos componentes externos.

O interruptor, se for do tipo miniatura para encaixe na placa pode ser soldados nos pontos 27 e 28. Se optar por um interruptor maior, use extensão de fio para isso, conforme mostra a figura 10, em (a).

Caso o leitor possuir uma chave tipo HH, poderá utilizá-la, como liga e desliga, basta apenas, que corte alguns terminais e as abas se necessário, sugerimos neste caso que deixe uma extremidade para ser utilizada como suporte mecânico, ou seja, ponto de apoio para o interruptor, conforme mostra a figura 10, em (b).

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494, BF495, 2N2222 ou 2N2218 - conforme versão - ver texto
CV - trimmer comum de porcelana ou plástico (2-20 ou próximo)
S1 - Interruptor simples - opcional - ver texto
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
L - impressa na placa
R1 - ver tabela I - conforme versão - resistor de 1/8W
R2 - ver tabela I - conforme versão - resistor de 1/8W
R3 - ver tabela I - conforme versão - resistor de 1/8W
R4 - ver tabela I - conforme versão - resistor de 1/8W
C1 - 47 nF - capacitor cerâmico
C2 - 2n2 - capacitor cerâmico
C3 - trimmer
C4 - 5p6 - capacitor cerâmico (ver texto)
C5 - 100 nF - capacitor cerâmico (104 ou 0,1 μF)
Diversos: placa de circuito impresso (brinde), suporte de pilhas, caixa para montagem, fio rígido para antena, solda, etc.

Existe ainda a possibilidade do leitor eliminar este elemento, ligando um pedaço de fio entre os pontos 27 e 28 (jumper) como nos pontos 1 e 2. Neste caso, o transmissor será ativado pela colocação das pilhas e desligado com sua retirada.

Completamos a montagem com a ligação nos pontos 29 e 30 dos fios da bateria (suporte de pilhas ou conector). Observe que o fio positivo vai ao ponto 29 (vermelho) e o negativo (preto) vai ao 30.

Para a bateria de 9V podemos comprar o conector em qualquer loja, o mesmo ocorrendo em relação aos suportes para 2 pilhas pequenas e 4 pilhas pequenas.

Para as pilhas botão, o suporte pode ser improvisado conforme mostra a figura 11.

Terminando a montagem confira todas as soldagens e colocação de componentes antes de fazer o teste de funcionamento.

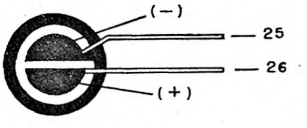


Fig. 9 – Pontos de ligação do eletreto.

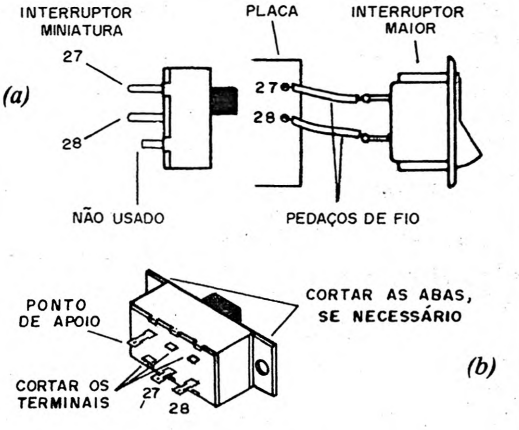


Fig. 10 – Ligação do interruptor.

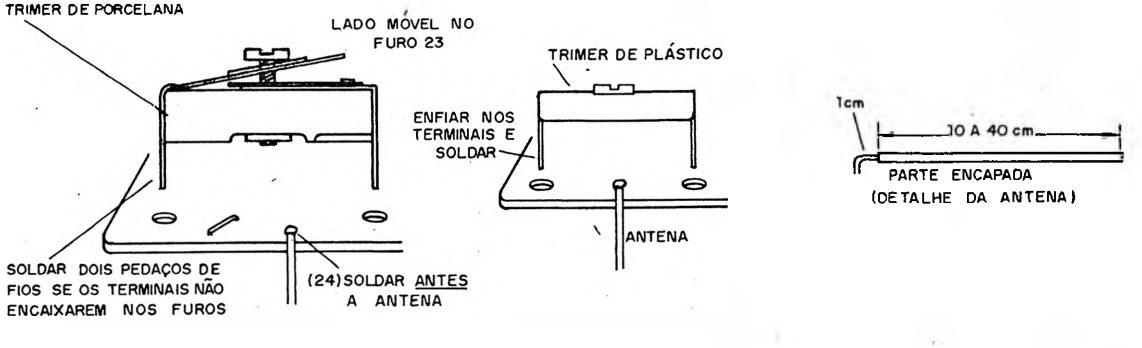


Fig. 8 – Soldando a antena e o trimer.

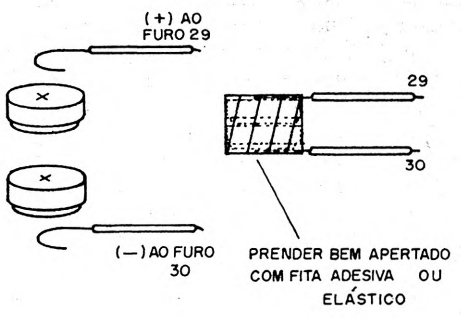


Fig. 11 – Suporte improvisado para pilhas botão.

PROVA E USO

Para provar, ligue nas proximidades um rádio de FM sintonizado num ponto fora de estação. Ligue o transmissor acionando S1 ou colocando as pilhas no suporte

Ajuste então vagarosamente o trimmer até "pegar" o sinal do transmissor. Se você estiver muito perto do receptor pode ocorrer um "apito" forte que é a microfonia, ou seja, realimentação acústica. Para eliminá-lo é só se afastar do receptor com o transmissor ou baixar o volume do receptor. Este procedimnto também é válido quando você usar o aparelho e ocorrer a microfonia.

Você pode pegar o sinal do transmissor de maneira fraca. É sinal que você está captando uma radiação harmônica ou espúria. Continue com a busca do sinal mais forte.

Feita a sintonia você poderá também ajustar o tamanho ideal da antena que lhe dê mais estabilidade.

Para a maioria dos casos indicamos uma antena de 15 cm para as versões de 2 pilhas e 20 a 30 cm para as versões de 4 pilhas e bateria.

Comprovado o funcionamento pense numa caixinha para instalar o aparelho. Veja abaixo a figura 12.

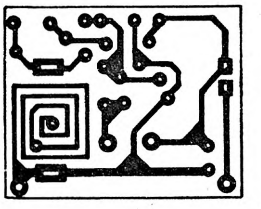


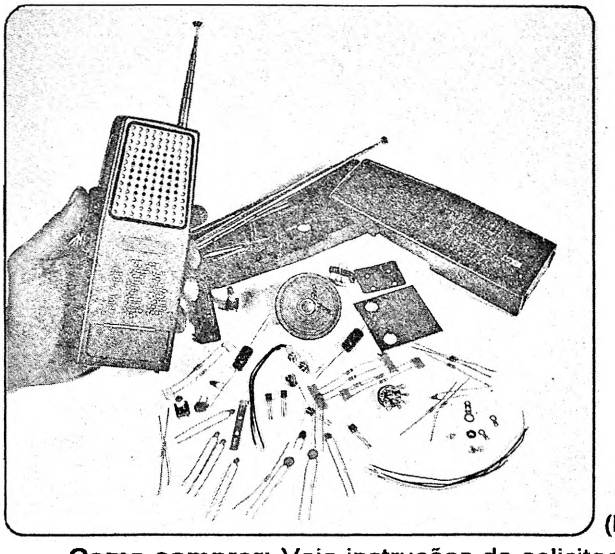
Fig. 12 - Placa de circuito impresso.

Ao usar o aparelho sempre opere com a antena em posição vertical sem movimentá-la muito ou aproximá-la de corpos metálicos ou mesmo de pessoas pois disso pode causar instabilidade de funcionamento.

Os melhores resultados (maiores alcances) são obtidos em campo aberto, ou seja, sem obstáculo para o sinal se bem que dentro de casa o sinal pode perfeitamente passar através de paredes. Apenas estruturas de metal podem bloquear um pouco sua passagem.

A duração das pilhas depende da versão e é mais longa para as que fazem uso de 2 pilhas pequenas e 4 pilhas pequenas. ■

TRANSCEPTOR PORTÁTIL "WALKIE TALKIE"



Monte você mesmo seu "Walkie Talkie", adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transmissoras e receptoras.

(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total Nº 43/92)

CARACTERÍSTICAS

Alcance: até 200 metros
Alimentação: 9 V
Freqüência: 31 MHz
Modulação: AM

ATÉ 28/04/94

CR$ 30.130,00

DISQUE E COMPRE

Tel.:(011) 942-8055

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar: Veja instruções da solicitação de compra da última página.

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