Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: Cr$ 78.000,00

eletrônica total

SABER

ESPECIAL

Nº 54 MARÇO DE 1993 Cr$ 60.000,00

SÓ MONTAGENS:

POTENTE TRANSMISSOR DE FM - EQUALIZADOR - DIMMER
CONTROLE REMOTO - INTERFONE - VOX - VU GIGANTE
GERADOR DE PERCUSSÃO - ANTI-ESPIÃO ...

... E MAIS
10 PROJETOS
"QUENTES"
PUBLICADOS
NAS PRIMEIRAS
24 EDIÇÕES



VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

* Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.
* Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.
* Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.



Escolha já as fitas desejadas, e inicie a sua coleção de Vídeo aula.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

Cr$ 1.120.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 31/03/93)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé -CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelos telefones
(011) 294-6298 e 942-7389

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

SABER ELETRONICA

Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303.

Preços válidos até 31/03/93 ou até o fim do estoque. VISITE-NOS !

TRANSISTORES

BC237-25	Cr$	1.500,00
BC328-25		1.500,00
BC337-16		1.500,00
BC338-25		1.500,00
BC517		3.000,00
BC546B		1.300,00
BC547		1.300,00
BC547C		1.500,00
BC548A		1.300,00
BC548B		1.300,00
BC548C		1.500,00
BC549		1.300,00
BC549C		1.500,00
BC557B		1.300,00
BC558		1.300,00
BC558A		1.300,00
BC558B		1.300,00
BC558C		1.300,00
BC559		1.500,00
BC560		1.300,00
BC560B		1.300,00
BC635B		2.000,00
BC636		2.000,00
BD135		8.000,00
BD136-10		7.000,00
BD137		8.000,00
BD137C		10.000,00
BD138C		10.000,00
BD139-10		7.500,00
BD140-10		8.000,00
BDX33A		15.000,00
BDX34		15.000,00
BF245		12.000,00
BF494B		3.000,00
BF495C		3.000,00
F495CH		3.000,00
BU208A		53.000,00
BU508A		51.500,00
IRF640		63.500,00
IRF720		40.500,00
MJE340		18.000,00
MJE350		18.000,00
MJE2361		25.500,00
MJE2801		34.500,00
TIP31		10.000,00
TIP32		10.000,00
TIP41		11.000,00
TIP42		13.000,00
TIP120		13.500,00
TIP122		16.000,00
TIP142		59.000,00
TIP147		60.000,00
2N3055		28.500,00

REGULADORES DE TENSÃO

7805C	Cr$	9.500,00
7812C		9.500,00
7815C		9.500,00
7912C		9.500,00
7915C		9.500,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

CA741	Cr$	7.500,00
SDA555		7.500,00
TDA7052		39.000,00
TBA120S		24.500,00
U257B		30.000,00
U267B		33.500,00
U450B		50.000,00
TDA1515		80.000,00
SD2560T		48.000,00
VP1000		52.000,00
VP1001		52.000,00
VP1002		17.000,00
VP1003		17.000,00
CA324		8.000,00
CA339		8.000,00
CA1458E		7.000,00
LM317T		24.000,00
SD4017BE		18.000,00
SD4013BE		8.000,00
SD4093BE		11.500,00
SDA3524		42.500,00
SD4001BE		8.000,00
SD4011BE		8.000,00
SD4066BE		12.500,00
SD40106BE		10.000,00

TTLs

SD7400E	Cr$	12.500,00
SD7402E		12.500,00
SD7404N		12.500,00
SD74LS00E		7.500,00
SD74LS04E		7.500,00
SD74LS08E		8.000,00
SD74LS14E		8.000,00
SD74LS27E		8.000,00
SD74LS74AE		8.000,00
SD74LS92N		8.000,00
SD74HC00E		9.000,00

TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	Cr$ 59.000,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA	72.000,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A	115.000,00
12+12 / 15+15 x 2A	160.000,00
12+12 / 15+15 x 3A	225.000,00
12+12 / 15+15 x 5A	303.500,00

DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE 7 SEGMENTOS

Cr$ 79.000,00

MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 mH - 10 mH - 47 mH - 100 mH - 470 mH)

Cr$ 6.500,00

TRIMMER

MURATA 45pF

Cr$ 13.500,00

CONDOR

MICROFONE FM DE LAPELA SEM FIO

Cr$ 560.000,00

(Preço válido até 31/03/93 ou enquanto durar o estoque)

CI 2000

Sistema prático (decalque) para desenhos de placas de circuitos impressos

Trilhas: cartelas (largura de 0,75 mm., 1,0 mm. e 2,5 mm.)
Ilhas: cartelas (diâmetro de 2,54 mm.)

Cr$ 40.000,00 (cada cartela)

(Preço válido até 31/03/93 ou enquanto durar os estoques)

DATA HANDBOOKS PHILIPS (NOVA REMESSA IMPORTADA ESTE MÊS)

SC09 RF POWER MODULES
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

eletrônica total

54
Março
1992

Há mais de quatro anos, a sua Eletrônica Total vem publicando montagens interessantes e de grande utilidade para o hobista e o aficionado.

A maioria das edições dos primeiros anos está, porém, esgotada e nossos leitores mais recentes acabam ficando frustrados ao não encontrarem certos projetos de então.

Resolvemos, por isso, publicar esta edição especial, contendo alguns dos melhores projetos dos dois primeiros anos da revista.

Não se trata de uma simples reimpressão. Todos os artigos foram revisados e eventuais deslizes (poucos) corrigidos. Estamos certos que nossos leitores irão apreciar os projetos.

EDITORA SABER LTDA - Diretores Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi - **Gerente Administrativo** Eduardo Anion - **ELETRÔNICA TOTAL - Diretor Responsável** Hélio Fittipaldi - **Diretor Técnico** Newton C. Braga - **Editor** A. W. Franke - **Revisão Técnica** Carlos Alberto Cuesta Poveda - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth S.A. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - **ELETRÔNICA TOTAL** (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5333. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 10.121 - CEP 03098-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

ANER

ANATEC

Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

19 bons projetos para você curtir:

4 - Superouvido
12 - Módulo amplificador de 15 W para o carro
16 - Estação de FM "pirata"
22 - Transmissor de AM
26 - Controle remoto sônico
29 - Interfone
33 - Retransmissor de AM
39 - Transmissor FET de ondas curtas
41 - Interruptor crepuscular
44 - Interruptor de toque biestável

46 - Pré-seletor de OC
48 - VU luminoso gigante
53 - Rádio de 5 transistores
56 - Equalizador para o carro com VU de LEDs
59 - Potente transmissor de FM modulado por Varicap
64 - Anti-espião
67 - Gerador de percussão para ritmos musicais
71 - Vox
74 - Dimmer de toque

Superouvido

Newton C. Braga

O que pode fazer um amplificador ultra-sensível, que torna os sons fracos e distantes perfeitamente audíveis? Certamente a fértil imaginação do leitor terá mil respostas para esta pergunta: a primeira está na escuta clandestina de conversas, exatamente como fazem os espiões profissionais; outras viriam em seguida, como a gravação de sons de pássaros e da própria natureza, a escuta de vazamentos de água em canalizações permitindo sua localização e até como ajuda auditiva para os que possuem dificuldades neste caso. O "superouvido" que descrevemos é extremamente simples em sua versão básica e pode ser instalado numa caixa tão pequena como um maço de cigarros. A alimentação com apenas 2 pilhas comuns garante seu uso portátil, com grande autonomia.

Possuir um amplificador de sons ambientes, de grande sensibilidade, para a escuta de conversas clandestinas, para a gravação de sons da natureza, ou mesmo para a escuta "através da parede" certamente é um sonho de muitos de nossos leitores. Tal sonho entretanto não está com sua realização tão remota como muitos podem pensar: o projeto aqui mostrado revela isto e certamente, pelo número reduzido de componentes usados, levará o leitor à sua realização imediata.

Nosso "superouvido" é um amplificador ultra-miniaturizado, com baixa tensão de alimentação e altíssimo ganho, indicado para a escuta de sons fracos ou distantes.

A alimentação com pilhas permite o uso portátil, excitando fones de ouvido ou a entrada de um gravador. Conforme você comprovará na prática, com um fone de ouvido de boa qualidade temos excelente volume.

De acordo com a utilização, teremos alguns acessórios para facilitar a captação dos sons pelo microfone. Assim, no caso da simples escuta de sons ambientes para ajuda auditiva, o microfone pode ficar livre, eventualmente escondido.

Para a gravação de sons de uma única direção, como por exemplo na espionagem à distância ou gravação de sons de pássaros, devemos usar um meio acústico de concentração, que tanto pode ser um sistema de tubos ressonantes como uma concha (parábola).

Com estes recursos podemos conseguir uma resposta altamente direcional para o sistema, eliminando os ruídos laterais que possam prejudicar a captação dos sons desejados, figura 1.

Sistemas semelhantes aos indicados são utilizados em espionagem à distância, quando a conversa de duas pessoas num parque (ou num barco no meio de um lago) pode ser ouvida sem a interferência dos sons ambientes, a partir da margem. Existe o relato de um agente russo que foi surpreendido ao receber informações desta forma num barco no meio de um lago de importante cidade americana. A gravação da conversa foi feita a partir da margem com dispositivo semelhante.

Nosso superouvido talvez não tenha a mesma capacidade dos equipamentos profissionais (que além de superamplificação são dotados de filtros e outros recursos que encareceriam nosso projeto), mas certamente supreenderá o leitor pelo que pode fazer.

Num dos testes realizados pudemos ouvir claramente o vazamento de um encanamento de água, encostando o sensor com o microfone na parede, e da mesma forma a conversa das pessoas que se encontravam nas dependências do outro lado da mesma parede!

O superouvido será dado em duas versões: uma básica que excita diretamente um fone de ouvido ou entrada de gravador e outra que pode ser considerada de maior potência que utiliza um amplificador integrado.

As características do projeto são:

- Número de transistores: 3
- Tensão de alimentação: 3 V (ou 6 V opcional)
- Consumo de corrente (repouso/3 V): 2,5 mA (tip.)
- Impedância de saída: 2 kΩ ou 8 Ω.
- Tipo de microfone usado: eletreto

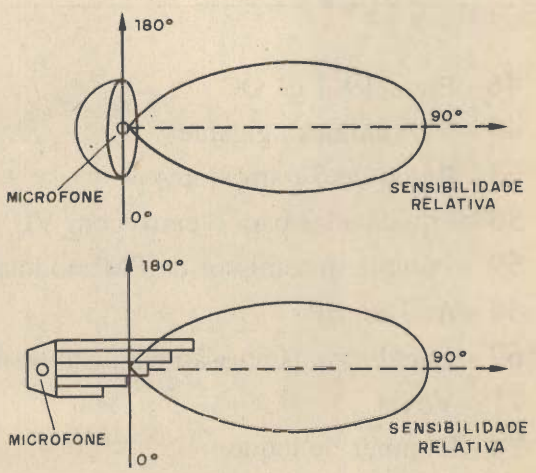
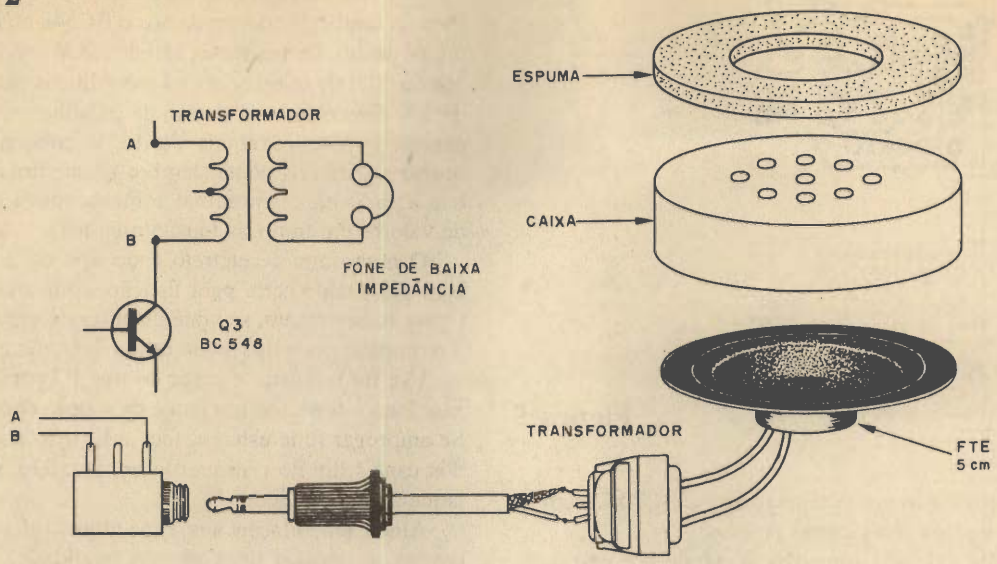


Figura 1

Figura 2



Observe o leitor que, dado o baixo consumo de corrente, para aplicações em que se exija alto grau de miniaturização podem ser empregadas pilhas tipo botão, ou uma única pilha de 2,7 V.

COMO FUNCIONA

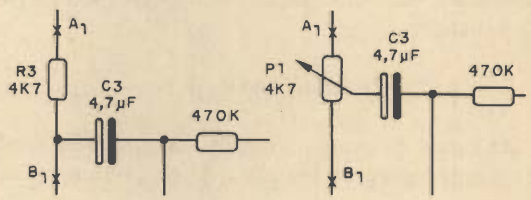
O nosso amplificador utiliza três transistores em etapas de emissor comum. São empregados transistores de alto ganho e, considerando que os microfones de eletreto possuem uma etapa própria interna de amplificação com transistor de efeito de campo, chegamos a um amplificador final com 4 etapas.

O ganho das etapas é dado pelos resistores de polarização de base e pelos resistores de polarização de coletor, podendo ser alterado sensivelmente se você selecionar transistores num lote, escolhendo os de maiores ganhos. Neste caso, aumentando os resistores de base até o ponto máximo em que não ocorra a distorção podemos ter um circuito com até duas vezes o rendimento da versão original.

O microfone de eletreto é do tipo de 2 terminais e pode ficar a distâncias variáveis do amplificador, desde que conectado com cabo blindado.

O resistor de polarização do microfone de eletreto também deve ser obtido experimentalmente, se bem que o valor original (2,2 kΩ) para R_1 já proporcione um bom rendimento. Sugerimos que sejam feitas experiências com valores entre 680 Ω e 4,7 kΩ.

Figura 3



O circuito original não possui controle de volume ou sensibilidade, mas nada impede que ele seja acrescentado da forma mostrada na figura 3.

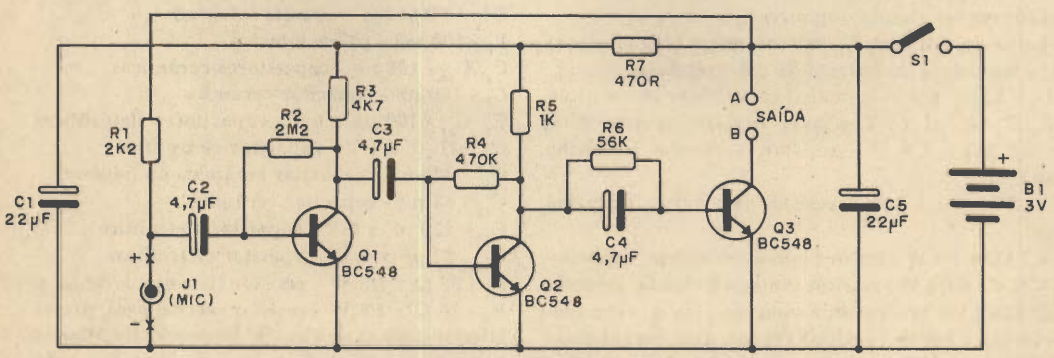


Figura 4

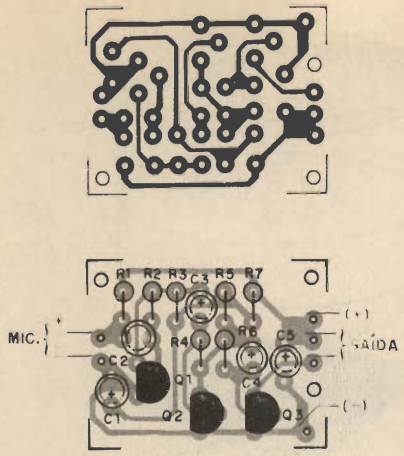


Figura 5

Usamos então um potenciômetro de 4,7 kΩ com as ligações à placa mais curtas possíveis.

A saída é de alta impedância, sendo por isso recomendado o uso de fones magnéticos de 1 kΩ a 2 kΩ de impedância. No entanto, com a ajuda de um pequeno transformador de saída para rádios transistorizados com impedâncias de primário entre 500 Ω e 4 kΩ, podemos utilizar um pequeno alto-falante de 5 cm x 8 Ω, montado numa caixinha acolchoada como fone ou mesmo um fone de ouvido de *walkman* ou de aparelho de som, com baixa impedância (4 a 32 Ω), figura 2.

O rendimento do fone vai depender muito do transformador usado, por isso sugerimos que se façam experiências com os tipos disponíveis.

Alertamos que os transformadores *drivers* que são encontrados em rádios transistorizados não servem para esta aplicação.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama completo da versão básica e na figura 5 a sua placa de circuito impresso.

Os transistores devem ser do tipo BC548 ou BC238. Para Q_1 também recomendamos o BC549 ou BC239, de maior ganho. Os resistores são de 1/8 W ou 1/4 W com 5% ou 10% de tolerância e os eletrolíticos para a versão de 3 V devem ter esta tensão de trabalho ou mais. Não use eletrolíticos de mais de 16 V pois, podem não operar satisfatoriamente (lembre-se que um eletrolítico tem a capacitância nominal somente numa certa faixa de valores em torno da tensão nominal).

O microfone de eletreto é do tipo de 2 terminais, com polaridade certa para ligação, conforme mostra a figura 6. Entretanto, se você dispuser de um eletreto de 3 terminais, pode ligá-lo do modo indicado na figura 7.

Use fio blindado e jaque do tipo P2 para sua conexão. Para o fone, use um jaque de acordo com o plugue. Se empregar fone estéreo, faça a ligação das unidades dos canais direito e esquerdo em paralelo, no próprio jaque do superouvido.

Ainda em relação aos capacitores, alertamos que devem ser usados tipos de boa qualidade, pois fugas excessivas podem causar instabilidades, que resultarão em "pipocamentos" ou interrupções de som.

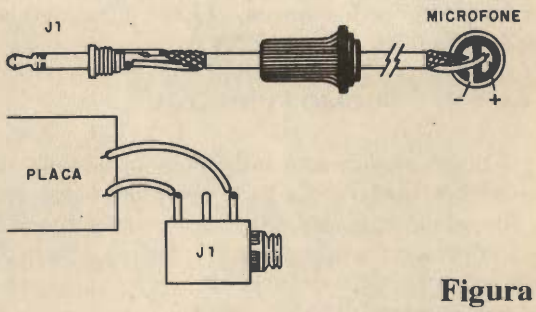


Figura 6

Na figura 8 damos a segunda versão com maior ganho, que emprega um circuito integrado TBA820S. Na figura 9 temos a placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

a) Versão básica:

Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de silício
B_1 - 3 V - 2 pilhas pequenas (ver texto)
S_1 - interruptor simples (optativo)
J_1 - jaque de entrada (P2 ou conforme o plugue usado)
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
C_1, C_5 - 22 µF x 3 V ou mais - capacitores eletrolíticos
C_2, C_3, C_4 - 4,7 µF x 3 V ou mais - capacitores eletrolíticos
R_1 - 2,2 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R_2 - 2,2 MΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R_3 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R_4 - 470 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R_5 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_6 - 56 kΩ x 1/8 W - resistor (verde, azul, laranja)
R_7 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
Diversos: placa de circuito impresso, suporte para duas pilhas, caixa para montagem, acessório para fixação do microfone (parábola ou tubos acústicos), fios, solda, cabo blindado etc.

b) Material para o amplificador - 2ª versão:

CI_1 - TBA820S - circuito integrado
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro
C_6, C_{14} - 100 nF - capacitores cerâmicos
C_7 - 100 pF - capacitor cerâmico
C_8, C_{11} - 100 µF x 6 V - capacitores eletrolíticos
C_9 - 47 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C_{10} - 220 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C_{12} - 68 pF - capacitor cerâmico
C_{13} - 220 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C_{15} - 22 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R_8 - 33 Ω x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, preto)
R_9 - 56 Ω x 1/8 W - resistor (verde, azul, preto)
Diversos: placa de circuito impresso, fio blindado, caixa para montagem, suporte para 4 pilhas, fios, solda, jaque para fone etc.

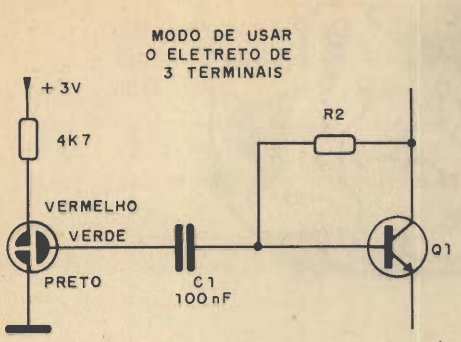


Figura 7

Para esta versão sugerimos uma alimentação de 6 V, já que com tensões mais baixas o integrado não apresenta um bom funcionamento.

A saída desta versão possibilita a ligação direta de um pequeno alto-falante ou mesmo fone de ouvido de baixa impedância. O alto-falante, entretanto, de modo algum deve ser instalado ao ar livre ou em caixa acústica próxima, pois devido ao enorme ganho do circuito certamente ocorrerá realimentação acústica com a produção de um forte apito ou microfonia.

Para o sistema de captação temos diversas possibilidades:

É muito importante observar a polaridade do microfone nesta ligação.

b) Refletor parabólico

O refletor deve ser metálico com dimensões entre 40 e 60 cm para maior rendimento. O microfone deve ser colocado no foco da parábola, conforme mostra a figura 11.

A parábola não precisa ser perfeita, já que estamos trabalhando, não com sinal de uma única freqüência, mas sim com toda a gama audível; assim, até mesmo uma meia esfera pode servir, e como sugestão damos aquela usada em globos de efeitos de luz para bailes, a qual é recoberta de pequenos espelhos.

O posicionamento do microfone pode ser feito com uma ou mais hastes de material fixo, ficando seu diafragma (parte sensível) voltado para dentro da parábola.

Um cabo plástico ou encaixe para tripé poderão ser previstos conforme sua aplicação.

c) Tubos ressonantes

Este sistema permite que se consiga uma excelente diretividade, se corretamente dimensionado, figura 12. Seu princípio de funcionamento se baseia nos tubos acústicos que ressonam em freqüências que dependem de seu comprimento, conforme mostra a figura 13.

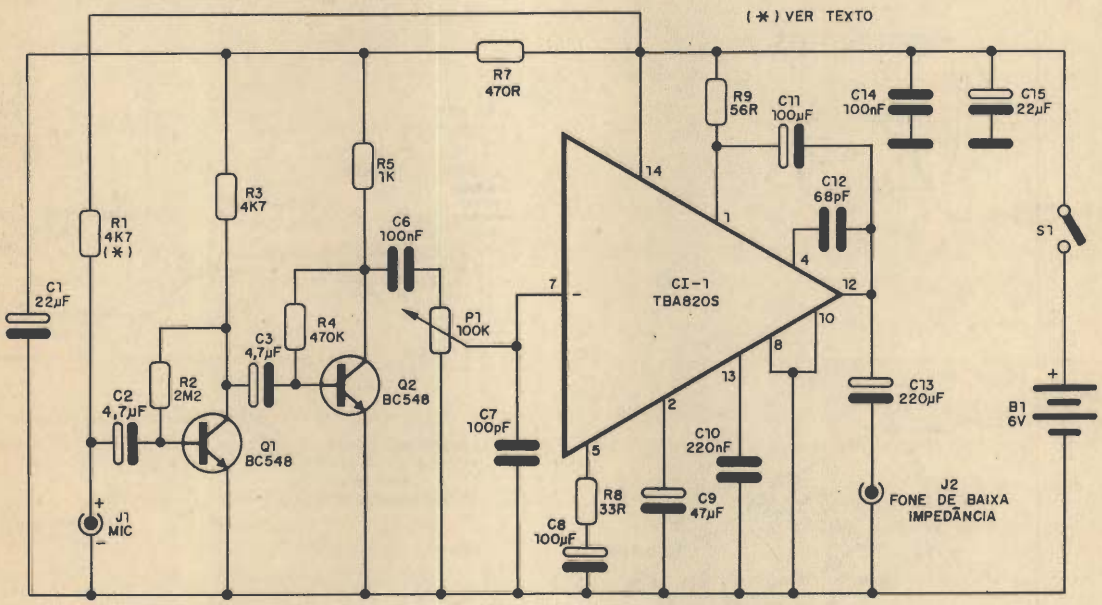


Figura 8

a) Escuta remota

Neste caso basta ligar o microfone a um plugue com um fio blindado cujo comprimento máximo recomendado é de 20 metros.

Para um comprimento maior sugerimos utilizar um sistema de polarização local para o microfone, conforme sugere a figura 10.

Para cobrir a faixa audível cortamos então uma série de tubos de comprimentos diferentes e os dispomos em feixe, tendo o microfone na parte traseira. Desta forma, o microfone captará com maior intensidade somente os sons cujas freqüências correspondem às dimensões dos tubos e da direção em que eles estiverem apontados.

Os tubos podem ser obtidos de varetas e antenas de TV, e no foco colocamos um funil ou outra peça que

Figura 9

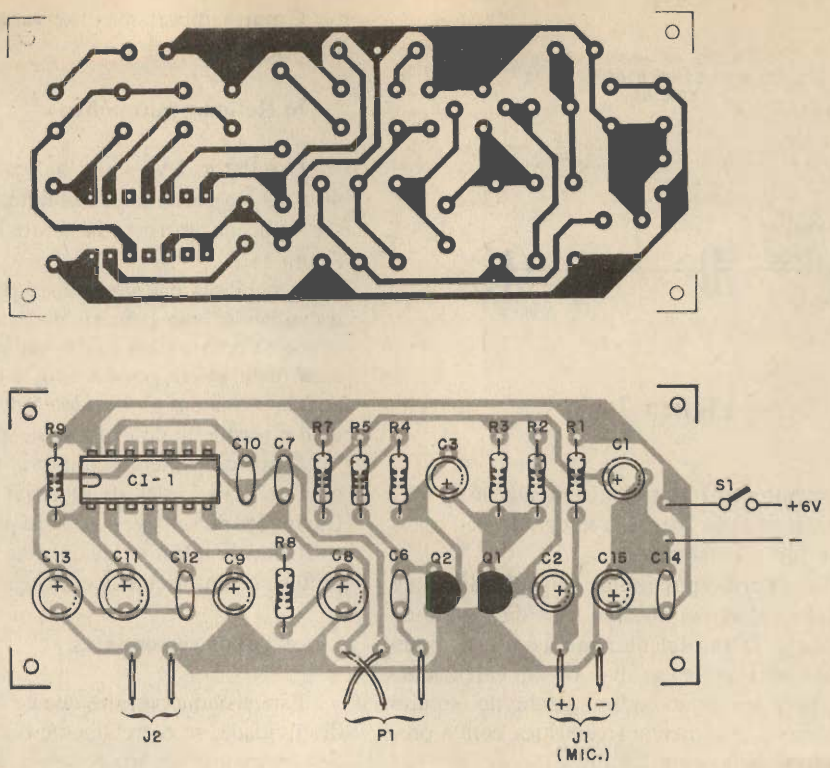


Figura 10

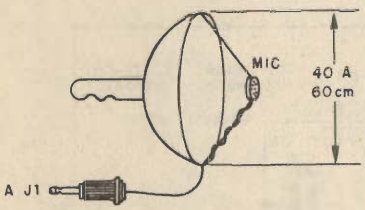
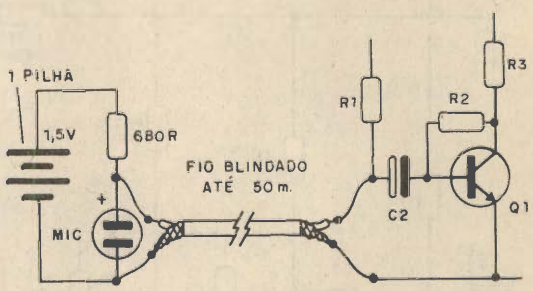


Figura 11



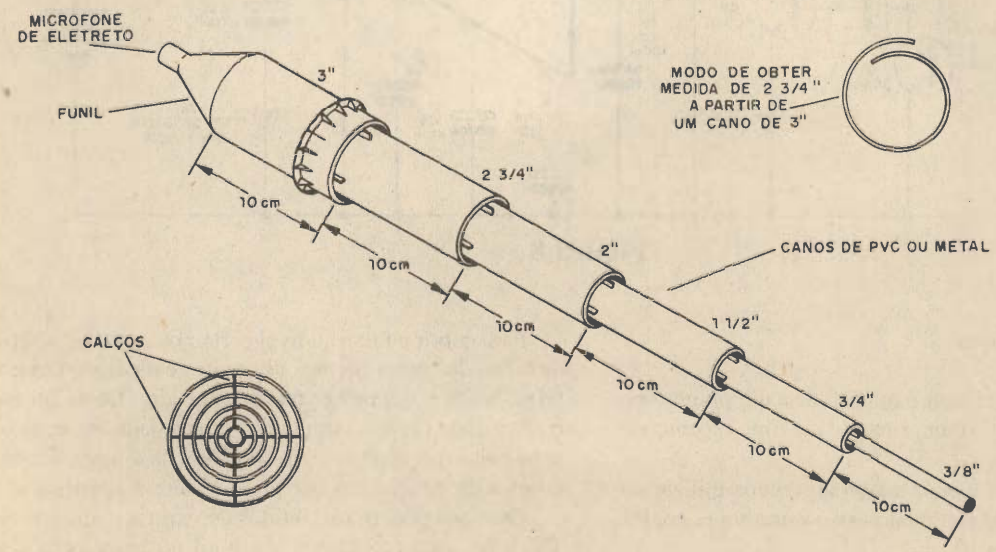
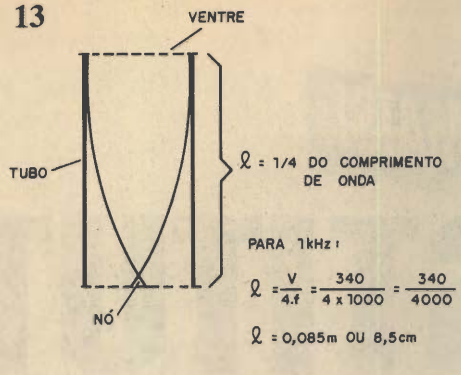


Figura 12

Figura 13



permita fazer o acoplamento acústico ao microfone. O sistema, por seu tamanho e peso, deve ser montado num tripé. Para uma configuração que cubra a faixa audível, podem ser usados 20 tubos com comprimentos variando entre 12 e 69 cm, o que resulta em passos de 3 cm ou seja, cada tubo é 3 cm maior que o anterior da série.

Usamos um peso de metal (ferro) com aproximadamente 10 cm de diâmetro e uma cavidade para fixação do microfone. Suas bordas foram acolchoadas com fita isolante comum. O peso em questão pode ser obtido da base de um abajur fora de uso.

Para os leitores que quiserem construir esta peça, sugerimos usar cimento comum, conforme mostra a figura 14, deixando uma cavidade onde possa ser colocado o microfone, e já prevendo o fio para sua ligação, que deve ser blindado. Para maior rendimento, a peça deve pesar pelo menos 500 gramas.

Seu uso é simples: basta apoiá-la na parede ou chão para ouvir os sons que se propagam através deles, como por exemplo o som do vazamento de água ou a conversa através de paredes. No caso do som de vazamentos, as empresas de fornecimento de água utilizam estetoscópios comuns, mas os operam altas horas da noite, quando o ruído ambiente é reduzido, não interferindo na localização de problemas.

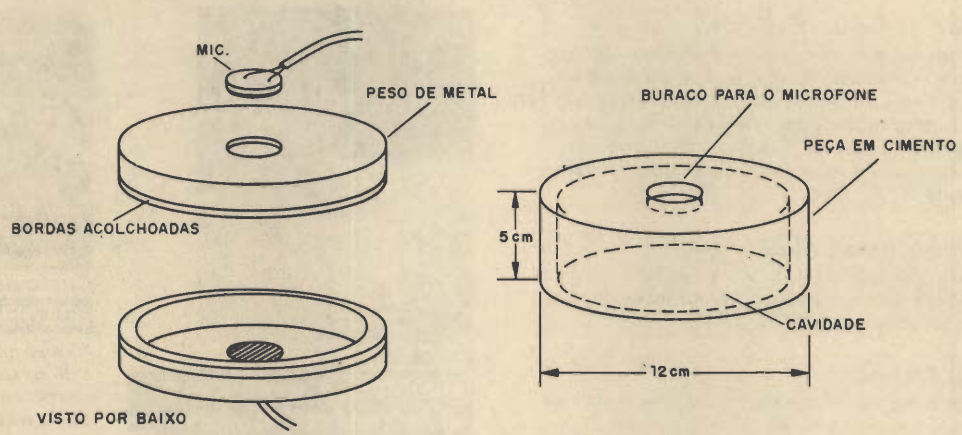


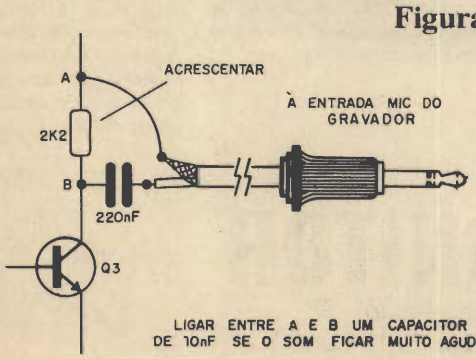
Figura 14

Observamos que os tubos maiores dão a recepção na faixa dos sons graves; assim, dependendo do tipo de aplicação, você pode alterar as dimensões dos mesmos. Para a gravação do canto de pássaros ou outros sons agudos da natureza, os comprimentos devem ser reduzidos.

d) Captação de sons através de paredes e do solo

Para este caso usamos um transdutor especial que pode ser obtido em sucatas ou construído, figura 14.

Figura 15



PROVA E USO

Para usar basta conectar o fone, colocar as pilhas e acionar o interruptor geral. Com a ligação do microfone, os sons ambientes devem ser captados. Se houver instabilidades verifique os componentes, principalmente capacitores eletrolíticos; no caso de oscilações pode ser necessário ligar um capacitor de 1 nF a 10 nF em paralelo com a entrada do microfone. Este capacitor também será importante para levar o aparelho a uma resposta melhor de graves, caso o som seja muito agudo. O ruído denominado "motor-boating" ou de "barco a motor" pode ocorrer se forem usados capacitores com fugas. Em especial, C_2 deve ser substituído caso isso ocorra.

Para utilizar o aparelho em gravações ou em conjunto com outros amplificadores, faça a conexão conforme mostra a figura 15.

O cabo deve ser blindado e o volume deve ser controlado no próprio amplificador final de potência. Para escuta clandestina, caso o microfone seja instalado numa sala próxima, não o coloque sob mesas ou objetos em que as pessoas possam bater ou tocar, pois isso provocará ruídos que prejudicarão a audição. ■

FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS!

INSTITUTO

PREPARE-SE PARA O FUTURO COM AS VANTAGENS DA MAIS EXPERIENTE E TRADICIONAL ESCOLA À DISTÂNCIA DO BRASIL.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira: estude no Instituto Monitor.
Através de cursos planejados sob medida para as condições brasileiras você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Tudo isto é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.

✓ ***Método de Ensino Exclusivo***
O Instituto Monitor conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos 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 eficiente.

✓ ***Liberdade Para Estudar***
Nos cursos do Instituto Monitor, você escolhe a melhor hora e lugar para aprender, sem problemas com horários ou transporte.

✓ ***Apoio Técnico***
Durante e depois do seu curso, esclareça qualquer dúvida com professores, por carta ou telefone.

✓ ***Treinamento Prático***
Mantemos em nossa sede cursos rápidos, em vários horários e dias. Esses cursos desenvolvem-se em classes especiais devidamente equipadas e proporcionam ao aluno a oportunidade de aprofundar-se em técnicas como Chaveiro, Carimbos, Silk-Screen e Eletrônica.

✓ ***Kits Opcionais***
Durante seu curso, adquira do Instituto Monitor, no momento mais adequado, os materiais práticos para seu aprendizado.

✓ ***Carteira de Estudante***
Ao fazer sua matrícula, envie duas fotos 3 x 4 e receba sua Carteira de Estudante.

✓ ***Certificado de Conclusão***
Você pode pedi-lo ao ser aprovado nos exames finais, pagando apenas uma pequena taxa de envio.



Curso de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

"Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado vários clientes; tudo graças à qualidade do meu aprendizado."



Curso de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

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



Curso de
FOTOGRAFIA PROFISSIONAL

"Desde criança fui atraído pelas fotos de revistas. Com este curso meu sonho de ser fotógrafo virou realidade, além de ser uma profissão muito rendosa."



Curso de
ELETRICISTA ENROLADOR

"Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já tinha alguns conhecimentos mas, agora, consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

FAÇA UMA VISITA!

INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro da cidade) - São Paulo - SP
De 2ª a 6ª feira: das 8 às 18 horas - Aos sábados até as 12 horas

Não mande dinheiro agora!

MONITOR

54 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO À DISTÂNCIA 1939 - 1993



Curso de
CALIGRAFIA

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



Curso de
LETRISTA e CARTAZISTA

"Eu sempre pensei que isto devia dar dinheiro. E, realmente, este curso mostrou que eu tinha razão, porque agora ganho muito bem para pintar faixas, placas, laterais de carros e cartazes."



Curso de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"Eu sempre gostei de desenhar mas achava que nunca teria capacidade. Depois de fazer este curso, trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."



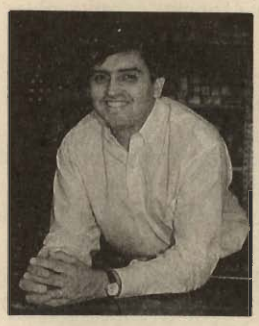
Curso de
CHAVEIRO

"Sem sair de casa e estudando apenas nos fins de semana, fiz este curso e consegui uma ótima renda extra trabalhando só uma ou duas horas por dia."



Curso de
SILK-SCREEN

"Primeiro fiz o curso, depois, freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas do Silk-Screen. Encomendas não me faltam: estou imprimindo brindes, camisetas e mais uma série de coisas."



Curso de
ELETRICISTA INSTALADOR

"Quando me diplomei montei um pequeno negócio para conserto de eletrodomésticos e instalações residenciais. Hoje sou um empresário de sucesso."

PROMOÇÃO!
Mensalidades iguais, sem reajuste!

Peça agora pelo telefone.

(011) 220-7422

Ou envie cupom para:
INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722
CEP 01060-970
São Paulo
SP

Sr. Diretor: Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o seguinte curso do Instituto Monitor:

_____

Pagarei este curso em 5 mensalidades fixas, e iguais, de **Cr$ 255.840,00** SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

☐ Desejo receber, gratuitamente, mais informações sobre os seguintes cursos: **ET - 54**

_____

Nome: _____

Rua _____ Nº ____

CEP _____ Cidade _____ Est. ____

Assinatura: _____

Preços válidos até: **15/04/93**. Após esta data, atenderemos pelo preço vigente.

Módulo amplificador de 15 W para o carro

Newton C. Braga

Cada módulo amplificador fornece uma potência real (RMS) de 15 W de som para seu carro. Com dois módulos teremos um sistema de 30 Ω e para 4 alto-falantes alimentados por 4 módulos teremos 60 W do melhor som que circuitos integrados dedicados podem fornecer. E, é claro, nada impede que o mesmo módulo seja usado como base para um sistema doméstico ou mesmo como reforçador caseiro para o som de seu toca-fitas ou *walkman*.

A montagem em ponte de dois circuitos integrados TDA2002, com carga de 4 ohms, permite obter uma potência real de 15 W, com alimentação entre 12 e 14 V, obtidos da bateria de um carro.

Existem diversas possibilidades de uso para este amplificador:

Uma delas é como nosso sistema reforçador para o carro, em que duas unidades, uma para cada canal, podem acrescentar 30 W de potência real ao som de seu carro.

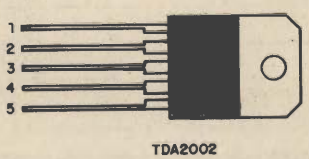
Outra possibilidade é um sistema de som reforçador para toca-fitas ou *walkman* para uso doméstico O aparelho será então dotado de fonte própria em uma caixa para receber o toca-fitas ou então ter conectada a saída de fone do *walkman*.

Aquele toca-fitas antigo que pela sua pequena potência estava abandonado, pode ter uma nova vida quando colocado para operar em conjunto com este sistema.

Finalmente temos a possibilidade de montar um sistema amplificador para toca-discos de alta qualidade. Duas unidades fornecerão 30 W de potência .

É claro que nada impede que aplicações como sonorização, *public-address*, amplificação de som para violão e guitarra possam ser estudadas para este mesmo circuito.

Figura 1

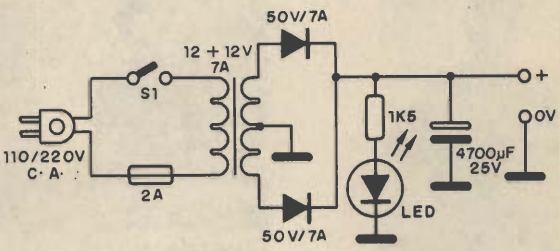


SIGNIFICADO DA POTÊNCIA

Na escolha de um sistema de som, principalmente para carro, muitos deixam-se levar pela potência como fator determinante da qualidade do equipamento. Para estes, quanto maior for a potência, melhor é o aparelho, o que não corresponde à realidade.

De nada adianta ter um equipamento de som no seu carro que tem uma potência de pico indicada de 80 W, o que na realidade corresponde a uma potência real de 40 W, se você o usa normalmente na metade de seu volume quando então a potência de saída é de 20 W.

Figura 2



Você teria a mesma reprodução com um sistema de 20 W apenas, pelo qual você certamente pagaria muito menos! A idéia de pagar pelo que não se usa certamente não agrada aos leitores, que devem antes se preocupar com a curva de resposta do sistema, ou seja, sua capacidade de reproduzir sem distorcer e com uma potência que esteja dentro daquilo que você precisa para não "machucar" seus ouvidos.

Nossos ouvidos possuem uma resposta logarítmica, o que quer dizer que, para dobrar a sensação de volume teremos de quadruplicar a potência.

Assim, um amplificador de 80 W fornece apenas o dobro da sensação de volume de um amplificador de 20 Ω, e é apenas quatro vezes mais forte para nossos ouvidos que um simples amplificador de 5 W.

Em outras palavras, o "salto" de potência para nossos ouvidos que se obtém trocando um amplificador de 5 W por um de 80 W é de apenas 4 vezes! Certamente, no bolso, este salto terá um valor muito mais amplo, que nem sempre compensa! É normal, nestas condições, que um aparelho com potência elevada, digamos 80 W,

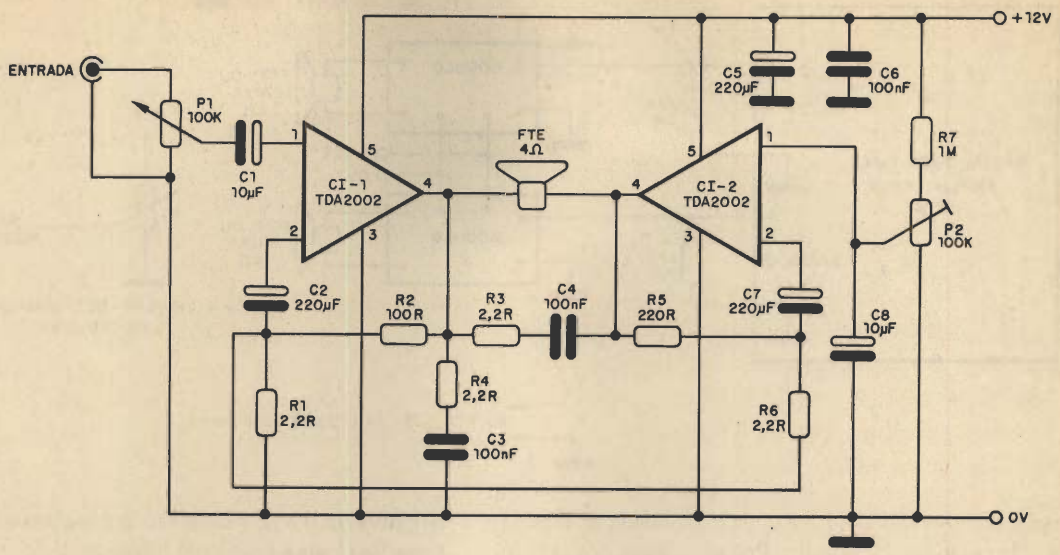


Figura 3

seja operado a maior parte do tempo, com uma potência real de apenas 5 W, pois mais que isso, num ambiente pequeno como o carro, causa até uma sensação desagradável.

Em suma, a potência deve ser levada em conta quando temos um ambiente de grandes dimensões, quando um volume muito alto é necessário, mas não no carro, em que muitos watts custam caro e nem sempre podem ser usados.

COMO FUNCIONA

Um único TDA2002 funcionando com 12 V em carga de 2 Ω chega a fornecer uma potência de 7 W, figura 1.

Uma montagem em ponte, ou seja, em que os amplificadores excitam um mesmo alto-falante e cada um opera em fase diferente, pode dobrar facilmente esta potência e em carga de 4 Ω. Se a carga pudesse ser mantida em 2 Ω, na verdade teríamos uma potência 4 vezes maior, ou da ordem de 30 W, mas neste caso isto

LISTA DE MATERIAL

CI_1, CI_2 - TDA2002 com radiador de calor - circuitos integrados
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro logarítmico
P_2 - 100 kΩ - trimpot
FTE - alto-falante ou caixa de 4 Ω
C_1, C_8 - 10 µF x 16 V - capacitores eletrolíticos
C_2, C_5, C_7 - 220 µF x 16 V - capacitores eletrolíticos
C_3, C_4, C_6 - 100 nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
R_1, R_3, R_4, R_6 - 2,2 Ω x 1/4 W - resistores (vermelho, vermelho, dourado)
R_2 - 100 Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
R_5 - 220 Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R_7 - 1 MΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)

Diversos: placa de circuito impresso, material para a fonte de alimentação, fios, etc.

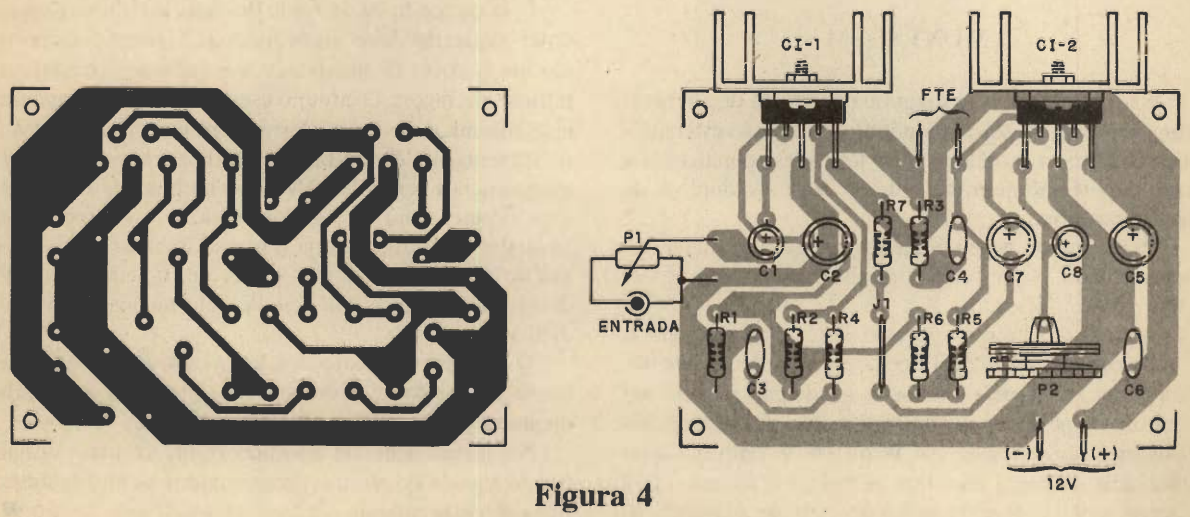


Figura 4

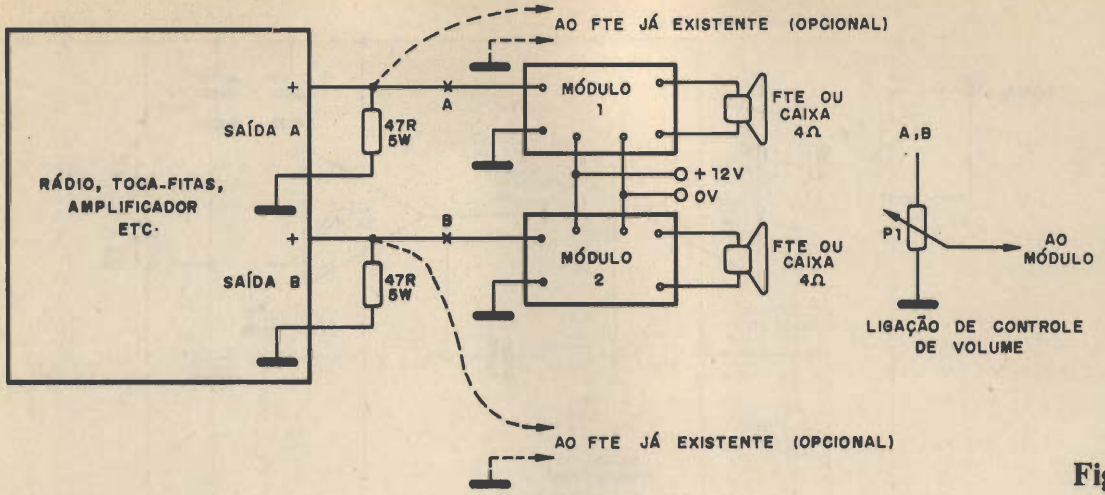


Figura 5

não é recomendável em vista da capacidade de dissipação de calor dos integrados. Por segurança, nos contentamos em dobrar a potência , o que já é, excelente para a maioria das aplicações práticas. A corrente exigida por este amplificador é algo elevada, da ordem de 5 amperes, o que significa que no caso de uma fonte a partir da rede local, ela deve ser capaz de fornecer, no mínimo, 5 A e, para uma versão estéreo, 10 A.

Na figura 2 damos uma sugestão de circuito de fonte para uso doméstico, observe que o capacitor eletrolítico deve ser o maior possível para eliminar todas as ondulações que resultem em zumbido. Sua tensão de trabalho deve ser de pelo menos 25 V.

O trimpot P_2 serve para ajustar a corrente de repouso que deve ser mínima na ausência de sinal. Os circuitos integrados tendem a se aquecer bastante em funcionamento, por isso deverão ser montados em radiadores de calor. Cada dissipador deve ter pelo menos 50 cm^2, o que significa aproximadamente 5 x 10 cm. Recomenda-se o uso de alumínio ou outro metal de cor preta, já que os corpos negros têm maior facilidade na emissão de calor.

Na montagem final é necessário que estes dissipadores, com os integrados, fiquem do lado externo da caixa, para facilitar sua ventilação.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo de um canal amplificador , ou seja, um módulo. Na versão estereofônica devem ser montadas duas unidades semelhantes a esta; o potenciômetro de entrada deve ser duplo e do tipo logarítmico.

Um segundo potenciômetro de equilíbrio deve ser acrescentado, o que pode normalmente ser feito no circuito pré-amplificador.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 16 V pelo menos e os demais podem ser cerâmicos, poliéster ou outro tipo não polarizado. Os resistores são todos de 1/4 W ou 1/8 W com qualquer tolerância. A caixa metálica que aloja o aparelho fará contato com o chassi, servindo pois de alimentação negativa ou 0 V, e a conexão das malhas a esta caixa já significará uma excelente blindagem.

As trilhas que conduzem a corrente principal de alimentação e terra, além do sinal para o alto-falante, devem ter pelo menos 4 mm de largura em vista da intensidade da corrente que devem conduzir.

É importante que os fios de entrada sejam blindados. Em especial o fio que vai do potenciômetro de volume à placa e o fio do potenciômetro de volume ao jaque de entrada, que estão sujeitos a captação de zumbidos ou ruídos.

PROVA E USO

Como fonte de sinal você pode usar seu toca-discos, *tape-deck* ou mesmo um rádio comum.

No caso de excitação para aparelhos que já possuem etapas amplificadoras de potência, é preciso ligar uma carga artificial que consiste num resistor de 47 Ω x 5 W, conforme mostra a figura 5.

Isto é válido para o caso de pequenos gravadores, walkman, rádios ou toca-fitas de carro.

Sem este resistor podem ocorrer fortes distorções na reprodução. Ajusta-se o volume do aparelho excitador num ponto em que a excitação ocorra sem distorção.

Para outros tipos de fonte de sinal será interessante dotar o aparelho de recursos adicionais, como por exemplo um controle de tonalidade, um pré-amplificador ou mesmo um mixer. O circuito escolhido para operar com este sistema deve ter preferivelmente a mesma tensão de alimentação. O alto-falante ideal para o sistema deve ter potência a partir de 20 W e ser de boa qualidade. Se usar tweeter para os agudos, veja se ele precisa de capacitor de filtro ou se já o possui internamente. Caixas de 2 ou 3 alto-falantes e 4 Ω de impedância, com divisores internos e potência de pelo menos 20 W podem ser usadas.

O amplificador também admite caixas ou alto-falantes de 8 Ω, mas sua potência máxima ficará sensivelmente reduzida.

No carro, pode ser mantido o alto-falante normal ligado à saída do rádio e acrescentados os alto-falantes ligados a este módulo. ■

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

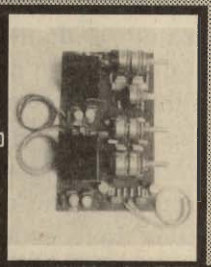
AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

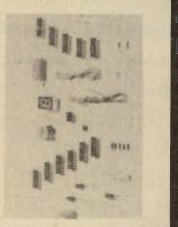
COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO E DESENVOLVIDO NO PAÍS

ESTES SÃO OS KITS QUE ACOMPANHAM OS CURSOS CEDM

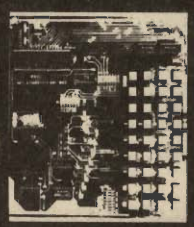


CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Microcomputador





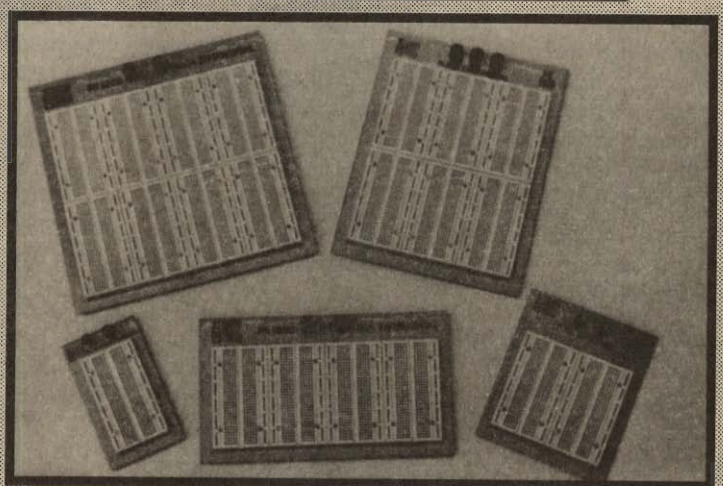
CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação SV/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Pré-Amplificador e Amplificador



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES
- AM - FM - SSB - CW
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A



AGORA VOCÊ TÊM A OPÇÃO DE ESCOLHER O KIT PLACA EXPERIMENTAL EM 5 TAMANHOS



Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos. Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: **ET - 54**

FONE: (0432) 38-0590 - CAIXA POSTAL 1642 - 86001-970 - LONDRINA - PR

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW
- ☐ Meditação Mais Além da Mente
- ☐ Montagem, Manutenção PCs 286 e 386

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: □□□□□-□□□ Cidade: _____

Estação de FM "pirata"

Newton C. Braga

É claro que não podemos incentivar a montagem de uma verdadeira estação pirata de alta potência, pois isso não é permitido por lei. A estação que descrevemos é na realidade um transmissor de baixa potência com recursos que imitam uma verdadeira estação de rádio, mas que, operado com moderação, não transmite seus sinais além do âmbito domiciliar e nem causa interferências que possam prejudicar os serviços de telecomunicações ou audição das estações convencionais. Trata-se, pois, de uma pequena estação de FM com ótima qualidade de som e alguns recursos como mixer e VU-meter para controle dos sinais emitidos.

A montagem e operação das estações de FM, ou de outro tipo, sem permissão legal consiste em séria violação da lei, principalmente quando isso causa prejuízo aos serviços de telecomunicações.

No entanto, "brincar" de estação de rádio, simular o funcionamento de uma no caso de exposição ou trabalho escolar, e mesmo operar uma estação dentro de uma escola com permissão da diretoria, não consiste em crime. Muito pelo contrário, consiste numa forma atualmente educativa de se introduzir aos jovens as técnicas eletrônicas usadas no jornalismo e até mesmo revelar talentos neste setor.

A forma recreativa pode ser resumida na brincadeira de se fazer programas de rádio com entrevistas e músicas, já que o aparelho possui entrada para dois microfones e um gravador ou toca-discos.

Dentro de sua escola nada impede que a estação seja "levada ao ar" nos intervalos e apresente programas educativos de interesse geral, combinando-se que quem tiver um radinho de FM o leve para ouvir no intervalo!

Mas, mesmo num teatro onde se realizam palestras, o sistema pode ser usado com mesa eletrônica para microfones sem fio, transmitindo o sinal para caixas remotas e até mesmo para fora do recinto, como sugere a figura 1.

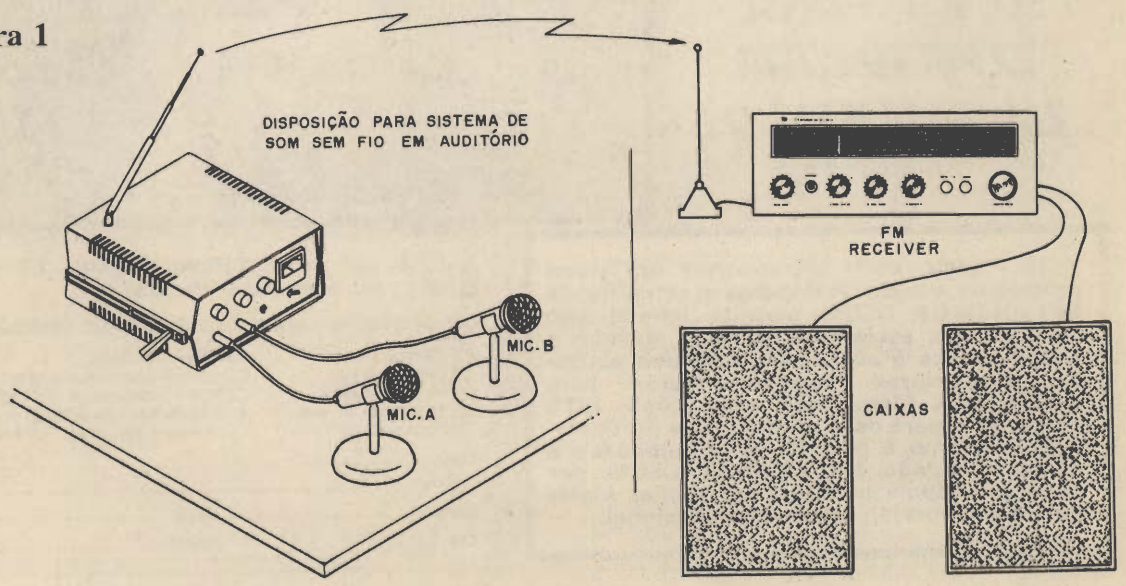
Em suma, nossa Estação Pirata possui tanto características recreativas como utilitárias, que podem ser resumidas da seguinte forma:

- alcance da ordem de 50 metros
- alimentação por 4 pilhas comuns
- três entradas com potenciômetros de mixagem
- mixer de alto ganho que permite a ligação de microfones de baixa impedância
- VU-meter para monitoração dos sons transmitidos ajuste de modulação para melhor qualidade de som.

COMO FUNCIONA

Começamos pelo circuito de entrada, que consiste num mixer com transistor de efeito de campo e transistor comum (bipolar), o que garante uma excelente sen-

Figura 1



LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BF245 - transistor de efeito de campo
Q_2, Q_4 - BC548 - transistores NPN de uso geral
Q_3 - BF494 ou equivalente - transistor de RF
Q_5 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D_1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
M_1 - VU-meter de 200 mA
L_1 - bobina de antena - ver texto
CV - trimmer 2-20 pF - ver texto
A - antena de 15 a 25 cm
P_1, P_2, P_3 - 100 kΩ - potenciômetros lineares
P_4 - 4,7 kΩ - trimpot
B_1 - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes
Resistores: (todos de 1/8 W ou 1/4 W)
R_1, R_2, R_3 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
R_4, R_{12} - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_5 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R_6 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_7 - 3,3 MΩ (laranja, laranja, verde)
R_8 - 330 kΩ (laranja, laranja, amarelo)
R_9 - 8,2 kΩ (cinza, vermelho, vermelho)
R_{10} - 12 kΩ (marrom, vermelho, laranja)
R_{11} - 47 Ω (amarelo, violeta, preto)
R_{13} - 470 Ω (amarelo, violeta, marrom)
C_1, C_2, C_3, C_6 - 100 nF - capacitores de poliéster
C_4 - 22 µF x 6 V - eletrolítico
C_5, C_{12} - 10 µF x 6 V - eletrolítico
C_7 - 10 nF - cerâmico
C_8 - 47 nF - poliéster
C_9 - 10 pF - cerâmico
C_{11} - 100 nF - cerâmico
C_{13} - 100 µF x 6 V - eletrolítico
S_1 - interruptor simples

Diversos: caixa para montagem, suporte para 4 pilhas médias ou grandes, placa de circuito impresso, jaques de entrada para microfones, fios blindados, knobs para os potenciômetros, microfones de cerâmica ou dinâmicos, fios, solda, etc.

sibilidade com qualquer tipo de sinal, inclusive para cápsulas de violão e guitarra.

Colocamos três entradas de mixagem, mas nada impede que você acrescentes outras, de modo a ter mais recursos de transmissão.

Em cada entrada existe um potenciômetro que permite dosar o nível dos sinais e até fazer efeitos, como por exemplo, a transição do som de uma entrada por outra, ou ainda, um programa falado com fundo musical. O sinal da etapa pré-amplificadora serve para modular um pequeno transmissor de FM como transistor BF494 ou equivalente. Este transistor é a base de um oscilador que, ajustado em CV, opera num ponto livre da faixa de FM.

A antena para o sistema é do tipo telescópico ou mesmo um pedaço de fio rígido que não deve ter mais de 30 cm de comprimento, para maior estabilidade.

O sinal de saída do mixer também é levado ao VU-meter, que tem por base um pequeno amplificador de dois transistores.

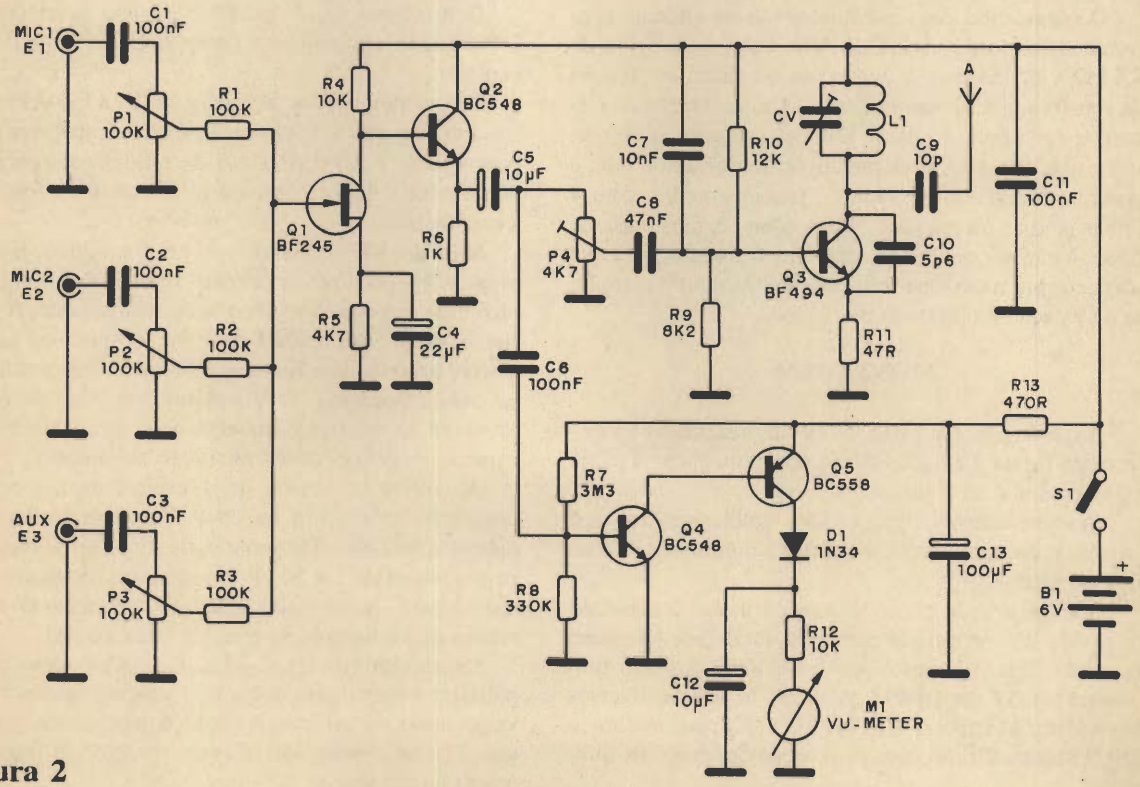


Figura 2

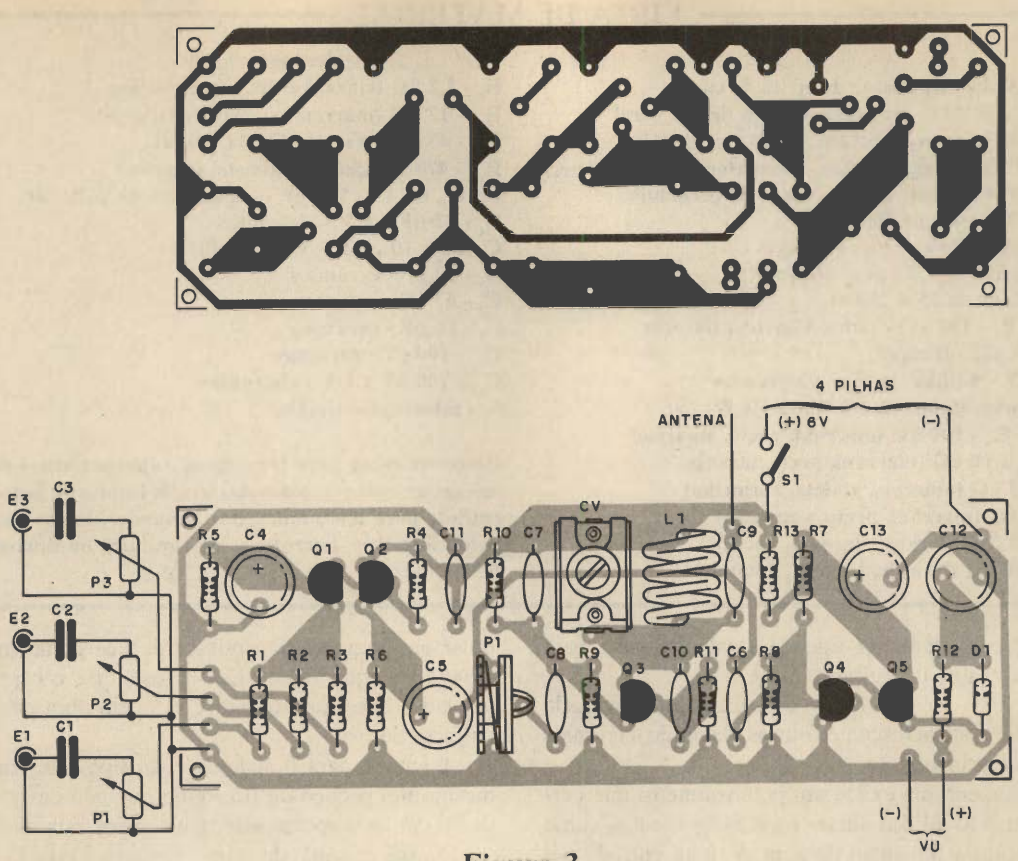


Figura 3

R_7 e R_8 polarizam a base deste amplificador e o capacitor C_{12} determina a velocidade de resposta do instrumento, podendo ter seu valor alterado.

O resistor R_{12} deve eventualmente ser alterado conforme o fundo de escala do VU; valores da faixa de 4,7 kΩ a 22 kΩ podem ser experimentados em função da sensibilidade do instrumento. A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas. Embora o consumo de corrente não seja alto, podemos obter maior autonomia e portanto maior estabilidade de funcionamento, com 4 pilhas médias ou grandes. Não recomendamos o uso de fonte, a não ser que tenha excelente filtragem, para que não ocorram roncos na transmissão. O circuito completo da estação é mostrado na figura 2.

MONTAGEM

A montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 3 e a disposição dos componentes numa caixa plástica, na figura 4.

Observe que as ligações dos potenciômetros aos jaques de entrada devem ser curtas e mesmo assim com fios blindados.

O transistor de efeito de campo usado é o BF245 que pode ser encontrado com certa facilidade em nosso mercado. Equivalentes como o MPF102 também funcionarão. Q3 é um BF494 que também admite diversos equivalentes como o BF199, BF495 e até mesmo o 2SC930, este último com disposição de terminais diferente.

Um pouco mais de potência para o transmissor pode ser conseguida com a troca do BF494 por um 2N2218 e a alimentação feita com 9 V.

O transistor Q_5 é um PNP de uso geral do tipo BC558 mas equivalentes como o BC557 ou BC307 servem.

Os potenciômetros de mixagem (P_1 a P_3) devem ser lineares comuns, sem chave. P_4 é um trimpot que serve para ajustar o nível máximo de modulação, para que não ocorram distorções com microfones ou fontes de sinais fortes.

M_1 é um VU de 200 mA ou próximo disso, já que o resistor R_{12} pode ser facilmente alterado para proporcionar uma resposta conveniente do instrumento. A polaridade deste instrumento deve ser observada, pois se houver inversão dos fios a agulha tende a se movimentar para a esquerda. O VU-meter é do tipo de zero à esquerda, já que tipos com zero no centro, embora funcionem, exigem pequena alteração no circuito.

A bobina L_1 consta de 4 espiras de fio comum esmaltado grosso (18 ou 20 AWG) sem forma, com diâmetro de 1 cm. O trimmer pode ser plástico com base de porcelana de 2 a 20 pF, ou próximo disso, servindo apenas para ajustar o ponto de funcionamento do transmissor numa freqüência livre da faixa de FM.

Os capacitores C_1, C_2, C_3, C_6 e C_8 podem ser de poliéster ou qualquer outro tipo despolarizado, e seus valores não são críticos. Na falta dos originais, pode-se usar 120 ou mesmo 150 nF, sem prejuízo de funcionamento do circuito.

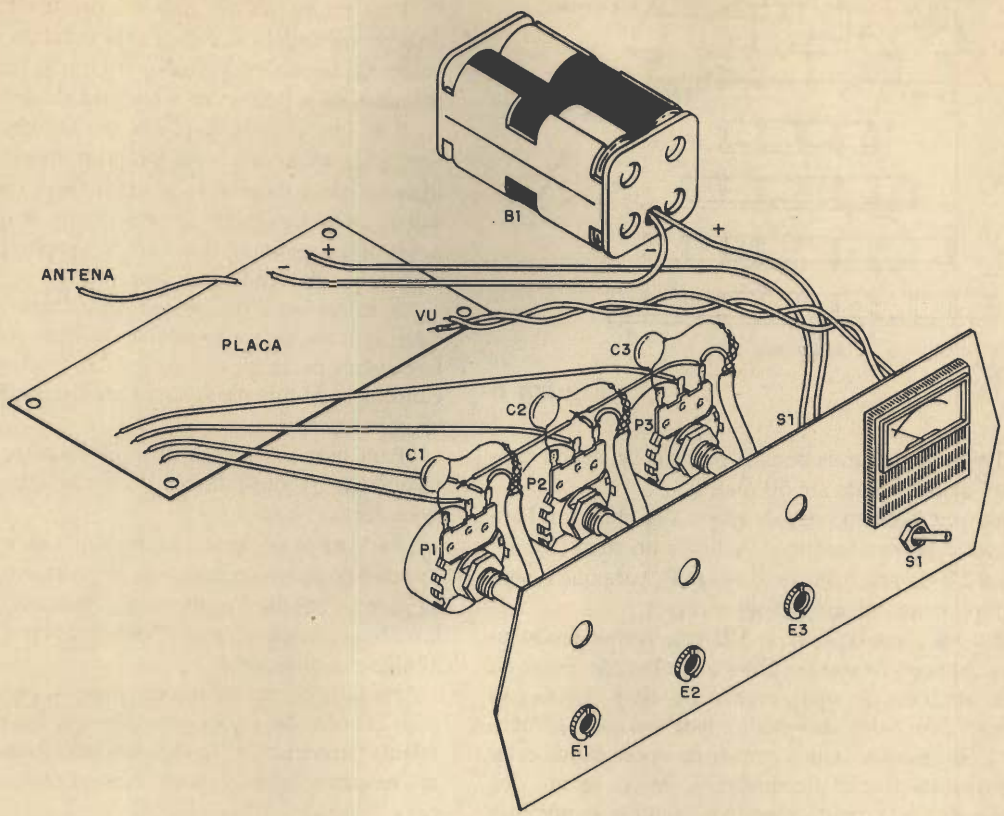


Figura 4

Já os capacitores do setor de alta freqüência, que são C_7, C_9 e C_{10}, além de C_{11} que faz o desacoplamento da fonte, devem ser cerâmicos do tipo disco ou *plate* para maior estabilidade de funcionamento.

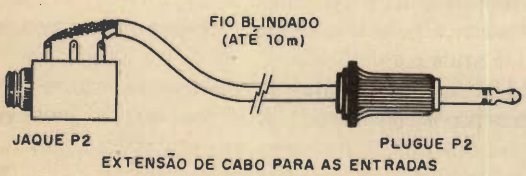
Os eletrolíticos que são C_4, C_5, C_{12} e C_{13}, devem ter tensões de trabalho de pelo menos 6 V. C_{12} pode ser alterado numa ampla faixa de valores, conforme a velocidade de resposta do instrumento, e C_{13} tem a maior tolerância do circuito, pois apenas faz o desacoplamento do setor VU, podendo ficar entre 10 e 470 µF.

Para a entrada de sinais usamos jaques tipo P_2, que são encontrados nos microfones de gravador.

Para a montagem de um pequeno estúdio em que exista um "operador de mesa de som" sugerimos a preparação de dois cabos com jaques e plugues de acordo com a entrada do aparelho e o microfone usado, para uma operação remota, conforme mostra a figura 5.

O fio usado deve ser blindado para não haver captação de zumbidos, já que o circuito é bastante sensível.

Figura 5



Para acoplamento de um gravador ou toca-discos também devem ser previstos os cabos apropriados.

A fonte de alimentação consiste em pilhas médias ou grandes, para maior autonomia. Usamos um suporte, devendo ser observadas as cores dos fios de ligação: preto = negativo; vermelho = positivo.

A antena tanto pode ser um pedaço de fio rígido de 15 a 25 cm na parte superior da caixa, como do tipo telescópico. Não deve ser usada antena maior, tanto por motivos legais como também pelo fato de que sua capacitância afeta a estabilidade do circuito, que tenderá a fugir da sintonia.

Terminando a montagem, o teste de funcionamento, ajustes e operação são simples.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue um receptor de FM em freqüência livre a uma distância de 2 metros do transmissor.

O receptor deve estar a meio volume, e na entrada da estação deve ser ligado um microfone ou mesmo um toca-fitas/gravador com música em execução.

Ligue S_1 do transmissor e ajuste CV com uma chave plástica (preferivelmente) até captar no receptor o sinal mais forte. Veja que pode haver diversos sinais, mas o que prevalece é o mais forte.

Para ter certeza, quando captá-lo afaste o receptor. Os sinais espúrios desaparecem em poucos metros, mas

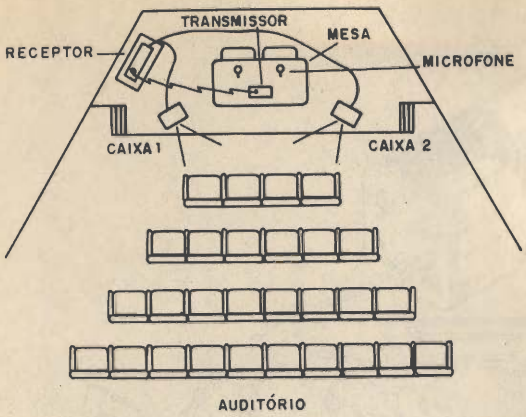


Figura 6

o sinal principal (fundamental) permanece, sendo captado em distâncias de até 50 metros.

Uma vez captado o sinal, ajuste a modulação. Para isso, leve o potenciômetro da entrada do sinal (P_1, P_2, ou P_3) a 2/3 do seu máximo e ajuste P_4 para que o som saia limpo e sem distorções no receptor.

Feito isso, verifique se o VU está respondendo ao som da maneira desejada. Caso a agulha não parar no zero na ausência de sinal, reduza R_8. Se a agulha não responder com a devida sensibilidade aos sons, aumente R_8. Com isso, podemos pensar na operação da estação. Para esta finalidade devemos ter em mente que cada um dos três potenciômetros controla o nível de sinal da entrada correspondente. Devemos saber sempre qual é o máximo em que devemos colocar cada potenciômetro com a fonte de sinal usada, para que não ocorra distorção. Isto será feito através de experiências prévias.

Na operação, leve sempre o potenciômetro vagarosamente até o máximo (2/3) previsto quando for colocar "no ar". Ao passar o som de uma fonte para outra, reduza o nível num potenciômetro ao mesmo tempo que aumenta no outro.

Para utilização dos dois microfones basta abrir os dois potenciômetros, e para usar o fundo musical é só colocar o terceiro potenciômetro em 1/3 ou 1/2 de seu máximo, de acordo com a intensidade desejada.

Será interessante dispôr de um radinho de FM com fone para monitorar suas próprias transmissões. Não ligue próximo da estação um rádio sem fone (com som saindo pelo alto-falante), pois ocorre a realimentação acústica (microfonia) que é um forte apito que prejudica a operação de seu transmissor.

A microfonia ocorre porque o som captado pelo microfone sai pelo alto-falante do rádio para depois ser novamente captado pelo microfone, "rodando" num circuito fechado que provoca a forte oscilação que culmina com um apito.

Para usar em mesas de conferências, será preciso posicionar os alto-falantes de modo que não ocorra a microfonia (figura 6).

Para maior eficiência na transmissão, a sala onde for instalado o aparelho não deve ter uma estrutura metálica (laje ou colunas) muito densa, pois isso afeta a saída dos sinais. A operação em "campo aberto" sempre possibilita maior alcance.

Na falta do microfone original, ou para uma versão mais econômica, você pode empregar um pequeno alto-falante "invertido" e ligado a um transformador, conforme mostra a figura 7, e até mesmo cápsulas de telefones.

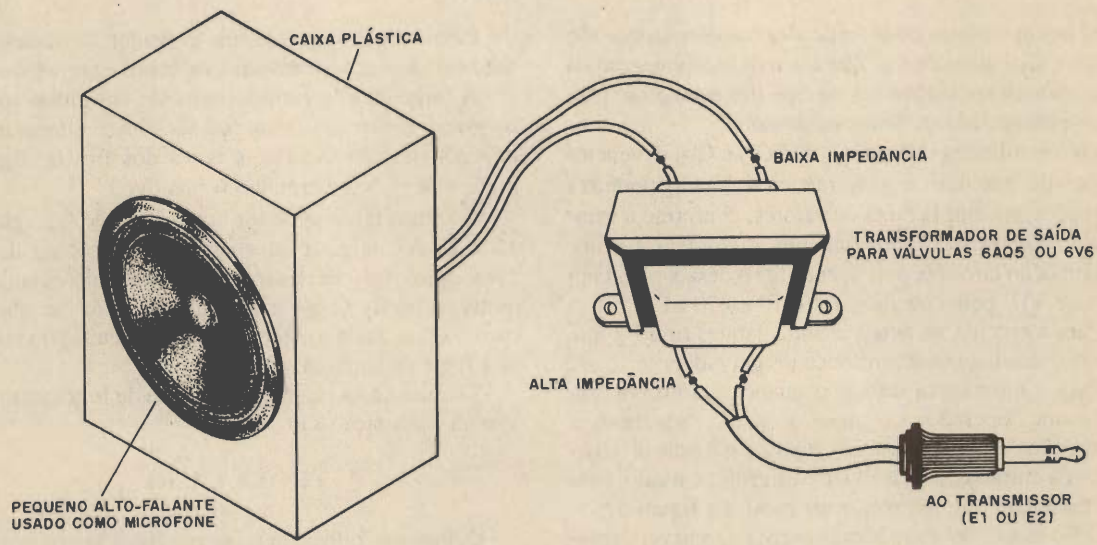


Figura 7

A ligação do gravador é feita pela saída "mon" (monitor) com cabo blindado.

Para o caso de se usar um *walkman* como fonte de sinal, á saída é a de fone.

Lembramos entretanto que tais aparelhos devem ser usados na posição "mono", pois nossa estação, pela sua simplicidade, não transmite sinais em estéreo, mesmo que as fontes de música sejam estereofônicas. ■

INFORME PUBLICITÁRIO

Antes de Chamar o Técnico...

Muitas vezes escolhemos um programa e nos acomodamos em nossa poltrona favorita para ouví-lo e, no lugar de música, obtemos silêncio, zumbido ou severa distorção, condições na qual um leigo com pouquíssimo conhecimento da operação do sistema imediatamente chama um técnico, entrando em pânico. Em grande número de casos, no entanto, o "defeito" é muito simples, restringindo-se a um erro de operação.

Se o aparelho estiver totalmente silencioso, para qualquer fonte de programa, observamos se a lâmpada piloto (geralmente um LED vermelho) acende ou não. Em caso afirmativo, o aparelho está recebendo alimentação e o problema está nos sonofletores (caixas acústicas) ou em suas ligações. Devem ser verificadas, portanto, as conexões entre os sonofletores e a saída do aparelho, bem como a chave seletora dos pares de sonofletores (caso exista), que poderá estar posicionada para o "par B" enquanto os sonofletores usados (par único!) estão na ligação "par A" ou na posição "phone" para o uso de fones de ouvido.

Se apenas um canal está funcionando, experimentamos trocar as ligações do sonofletor.

Se o problema mudar de lado, o defeito está no sonofletor, caso contrário uma das saídas poderá realmente estar com problemas.

Se a lâmpada piloto está apagada, verificamos se o plugue do cordão de força está devidamente encaixado na tomada.

Em caso afirmativo, verificamos o fusível e, se ele estiver queimado, deverá ser trocado por outro do mesmo valor. Se o segundo fusível queimar imediatamente, verificamos se a chave seletora de tensão está corretamente ajustada. Caso esteja, há um curto-circuito no amplificador e este deverá ser aberto e examinado.

Caso a lâmpada piloto esteja acesa e o aparelho funcione com outra fonte de programa, deveremos verificar as conexões entre a saída da fonte de programa "muda" e o amplificador, experimentando a troca de cabos. Se o defeito estiver nos cabos, com a troca o sistema deverá voltar a funcionar normalmente.

Se a substituição dos mesmos não surtir efeito, porém, experimentamos conectar a saída da fonte do programa em uma outra entrada; caso funcione (ainda que mal), o problema será na entrada do pré-amplificador.

Um "defeito" comum é a falta de antena no sintonizador; com o "mute" ativado, devido à relação sinal/ruído muito baixa, a saída de áudio do sintonizador é automaticamente desligada, dando a impressão que ele está "pifado".

Uma confirmação disso será o desligamento do "mute".

Se for possível a recepção, ainda que extremamente ruidosa, o problema do sintonizador será apenas falta de antena.

Através de procedimentos simples como estes, o leitor poderá resolver inúmeros "problemas" em sistemas de alta-fidelidade, para os quais são exigidos apenas atenção e... conhecimentos teóricos, indispensáveis também para a solução dos problemas mais graves, como o curto-circuito em um amplificador de áudio, por exemplo.

Instruções minuciosas para a instalação de sistemas de som em residências e a eliminação de pequenos problemas, além de uma descrição igualmente minuciosa dos circuitos de áudio, procedimentos para a localização de defeitos e a elaboração de projetos de sonorização ambiental são ministradas através das lições do novíssimo CURSO DE ÁUDIO da OCCIDENTAL SCHOOLS, tradicional escola de Eletrônica, Rádio e TV por correspondência.

Desejando saber mais sobre o assunto acima e tornar-se um verdadeiro técnico de áudio, preencha o cupom abaixo e remeta-o à:

Occidental Schools - Caixa Postal 1663 - CEP 01059-970 - São Paulo - SP, ou ligue já para (011) 222-0061, para receber catálogos grátis, sem qualquer compromisso.

OCCIDENTAL SCHOOLS

ET - 54

Caixa Postal 1663 - CEP 01059-970 - São Paulo - SP.

CURSOS: Eletrônica Básica • Áudio • Rádio • Televisão P&B/Cores • Eletrônica, Rádio e TV • Eletrotécnica Básica • Instalações Elétricas • Refrigeração e Ar Condicionado • Programação Basic • Programação COBOL • Análise de Sistemas • Eletrônica Digital • Microprocessadores • Software de Base.

Desejo receber grátis o catálogo ilustrado com informações sobre o curso de_____

Nome:_____

Endereço:_____

Cidade:_____

Estado:_____ CEP:_____

Transmissor de AM

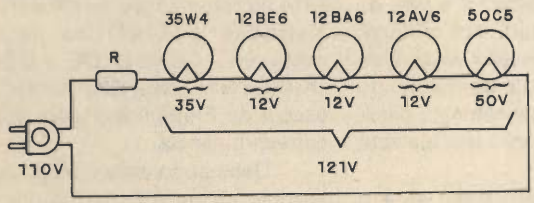
Newton C. Braga

Diversas são as possibilidades de montar pequenos transmissores de AM (ondas médias ou curtas) com material de sucata, a partir de velhos rádios de válvulas. O projeto descrito a seguir é dos mais interessantes, pois aproveita válvulas de rádios antigos e não precisa de transformador de força.

Um tipo de rádio a válvula bastante popular é o chamado "rabo quente", com as séries de válvulas 35W4, 12BE6, 12BA6 12AV6 e 50C5. Estes rádios tinham válvulas com os filamentos ligados em série, conforme mostra a figura 1, eliminando assim a necessidade de um transformador de força.

A alta tensão era obtida a partir da retificação direta dos 110 V da rede pela válvula 35W4.

Figura 1



A QUEDA DE TENSÃO NOS FILAMENTOS É DA MESMA ORDEM QUE A TENSÃO DA REDE

O termo "rabo quente" se deve ao fato do chassi de tais rádios estar conectado à rede de energia, pois não havia transformador, causando assim choques em quem encostasse inadvertidamente em qualquer parte de seu circuito.

O que propomos neste artigo é a utilização do mesmo princípio das válvulas com filamento em série com a retificação direta a partir da rede, para construir um pequeno transmissor de AM de ótima qualidade de som.

Este transmissor emitirá seus sinais para um raio de 50 metros ou mais, tendo o mesmo comportamento de uma estação de rádio experimental.

É claro que devem ser respeitadas as restrições legais à operação deste tipo de aparelho, não devendo em hipótese alguma ser feitas modificações no circuito original ou utilizada antena diferente da recomendada

COMO FUNCIONA

Usamos duas válvulas, a 12AV6, um triodo amplificador de áudio, e a 50C5, um pentodo de saída de áudio, aproveitadas de velhos rádios "rabo quente" e que podem ser encontradas com facilidade em casas de reparação e material de reposição, ou mesmo na sua sucata.

Conseguindo as válvulas, você também precisará dos soquetes de 7 pinos miniatura e se forem retiradas de um velho rádio será interessante aproveitar também o capacitor variável de duas seções, figura 2.

O eletrolítico de 8+8 µF (ou maior) é outro componente que também serve, mas será importante verificar se ele está bom.

No circuito, a válvula 50C5 serve como osciladora de alta freqüência, produzindo os sinais de rádio cujas freqüências são determinadas pelo variável CV e pela bobina L1.

Calculamos a bobina para a operação na faixa de ondas médias. Assim, o ajuste de CV deve ser feito para um ponto em que não haja estações operando.

A válvula 12AV6 serve de moduladora, aplicando na 50C5 o sinal obtido de um microfone ou ainda um toca-discos ou gravador.

O sinal aplicado a esta válvula, via C_3, será transmitido.

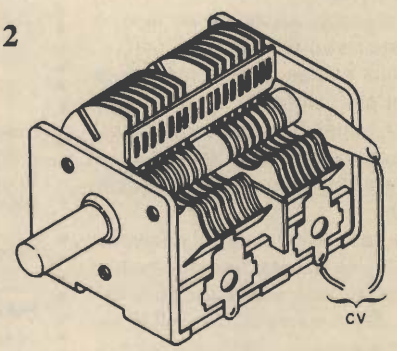
A alta tensão com que o circuito opera da ordem de 150 V contínuos é obtida pela retificação direta via D_1 e pela filtragem via capacitor duplo C_1.

O circuito completo do transmissor é mostrado na figura 3.

MONTAGEM

Para a montagem é usado um chassi de metal que pode ser de alumínio (aproveitado de um rádio antigo),

Figura 2



MODO DE LIGAÇÃO DO VARIÁVEL APROVEITANDO UMA SEÇÃO

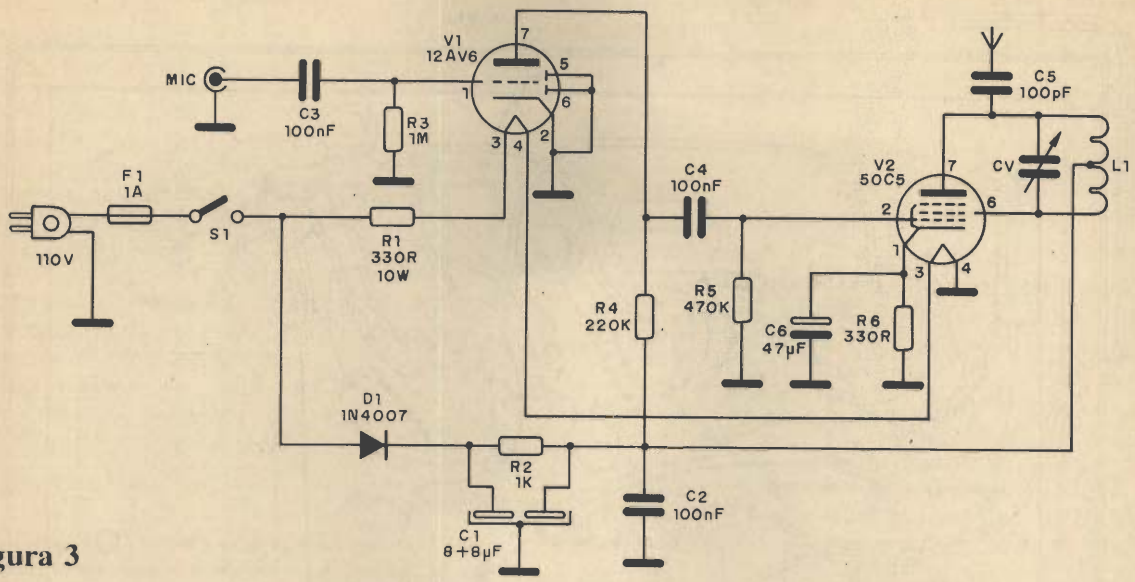


Figura 3

ou ainda feito com uma lata retangular. Na figura 4 damos a disposição dos componentes neste chassi.

O' serve que um dos fios da alimentação vai ligado direto ao chassi, o que significa que há contato com a rede. Assim, sugerimos que este chassi seja depois fechado numa caixa de madeira ou outro material isolante.

Na parte frontal do chassi temos o interruptor geral, o fusível e a entrada do microfone, que é feita com um jaque do tipo RCA.

Para o microfone deverá ser usado fio blindado, assim como em algumas ligações internas.

Sem esta precaução podem ocorrer zumbidos desagradáveis na transmissão.

O capacitor eletrolítico é do tipo para montagem sobre chassi, tendo uma rosca para fixação que já provê o contato negativo.

Os pólos positivos são os dois terminais onde são soldados os fios que vem do diodo e R_2 e vão para C_2.

Veja que podemos aproveitar este capacitor do rádio desmontado ou de outra sucata. A exigência é que ele esteja bom e que tenha valores entre 8+8 e 50 +50 µF, com tensão de trabalho de pelo menos 250 V. Para testar esse capacitor use o circuito da figura 5. Se a lâmpada permanecer acesa é por que o capacitor está em curto, não devendo ser usado.

Se ocorrer algum problema de fuga deste componente, que pode comprometer o projeto, o fusível de proteção se encarregará de cortar a corrente, queimando. Se isso acontecer logo que você ligar o transmissor, desconfie em primeiro lugar do capacitor eletrolítico.

A bobina L_1 consiste em 80 voltas de fio esmaltado 26 ou 28 AWG enroladas num tubo de PVC de 1 polegada ou num pedaço de cabo de vassoura. Enrole 40 voltas de fio e faça uma derivação.

Depois enrole mais 40 voltas no mesmo sentido.

O capacitor variável CV deve ter sua carcaça isolada do chassi, ou então ser ligado conforme mostra a figura 6.

Como este capacitor fica submetido a uma alta tensão, deve ser usado um *knob* plástico em seu eixo, para mudança de freqüência.

O capacitor C_6 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 35 V e os demais são cerâmicos. C_2 deve ter

LISTA DE MATERIAL

V_1 - 12AV6 - válvula triodo pré-amplificadora
V_2 - 50C5 - válvula pentodo de saída de áudio
L_1 - ver texto - bobina
CV - ver texto - capacitor variável de rádio antigo
F_1 - 1 A - fusível
S_1 - interruptor simples
D_1 - 1N4004, 1N4007 ou BY127 - diodo de silício
C_1 - 8+8 µF x 250 V ou mais - capacitor eletrolítico
C_2 - 100 nF x 500 V ou mais - capacitor cerâmico
C_3, C_4 - 100 nF - capacitores cerâmicos
C_5 - 100 pF - capacitor cerâmico
C_6 - 47 µF x 35 V - capacitor eletrolítico
R_1 - 330 Ω x 10 W - resistor de fio
R_2 - 1 kΩ x 5 W - resistor de fio
R_3 - 1 MΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
R_4 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R_5 - 470 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R_6 - 330 Ω x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, marrom)
Diversos: chassi de metal (alumínio ou lata), cabo de alimentação, soquetes para as válvulas, fios, parafusos, pontes de terminais, suporte para fusível, microfone de cristal ou alto-falante e transformador de saída, jaque RCA, etc.

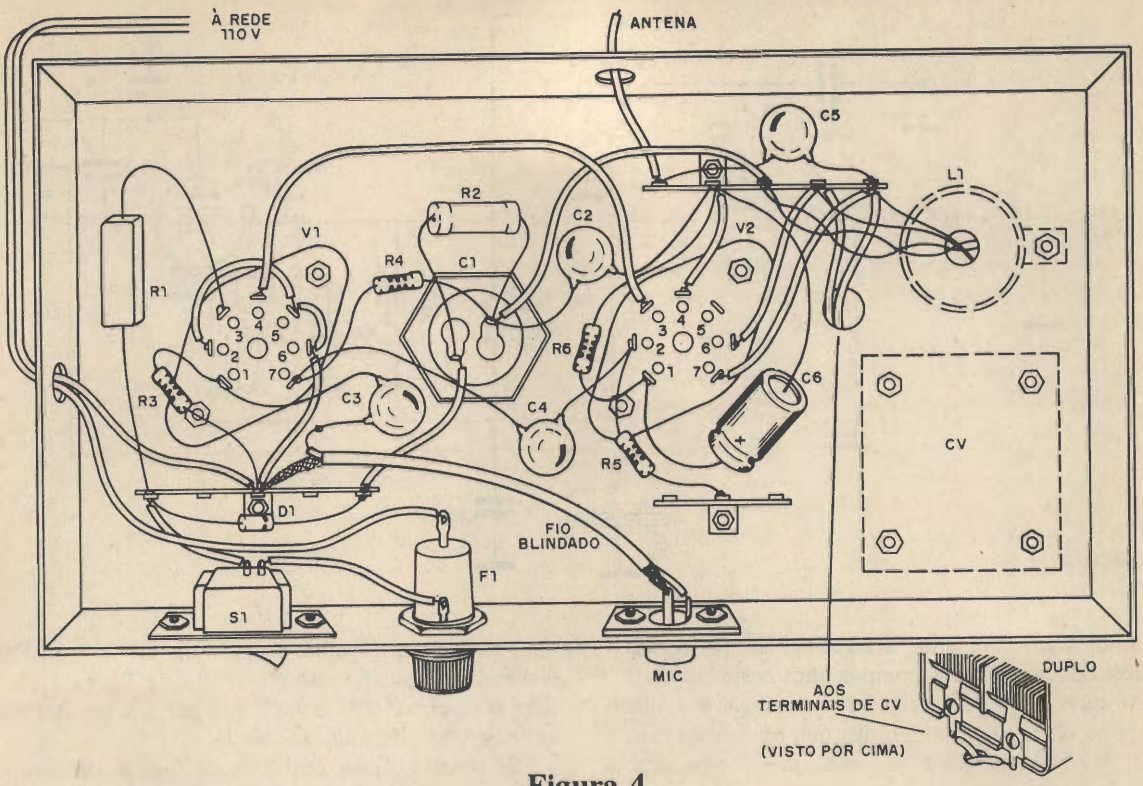


Figura 4

isolamento para pelo menos 500 V. A antena consiste num pedaço de fio esticado que deve ter no máximo 1 metro de comprimento.

O resistor R1 é de fio, devendo ser montado longe dos demais componentes, pois trabalhará aquecido.

AJUSTE E USO

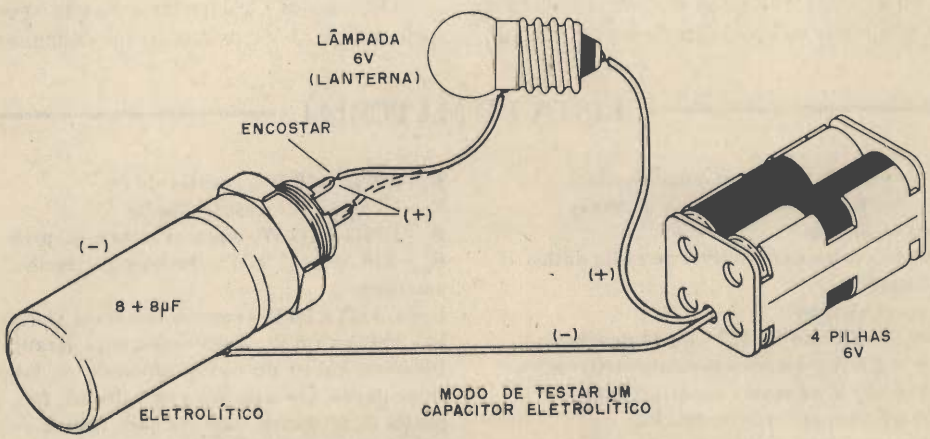
Coloque o fusível no suporte e ligue S_1. Se o fusível queimar, verifique o estado de C_1. Se tudo correr bem, as válvulas devem acender e depois de uns 2 minutos de aquecimento o aparelho deve estar em condições de funcionar.

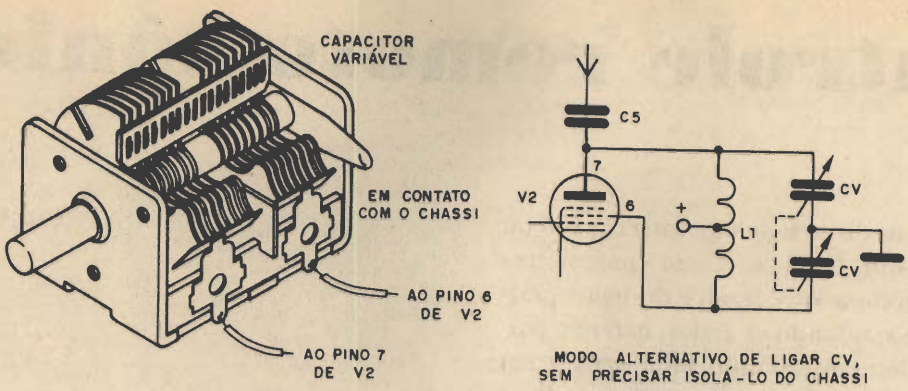
Ligue um receptor de ondas médias a uma distância de 2 a 5 metros, numa freqüência em torno dos 1000 kHz, em que não haja estação operando.

Vagarosamente, gire o variável CV do transmissor até captar o sinal do transmissor no rádio.

Se ocorrer ronco, inverta a posição da tomada (gire-a de 180 graus) e se o ronco persistir, verifique C_1 (que pode estar aberto) além das ligações. Encurte o fio que vai de R_2 à tomada central de L_1 ou então use cabo

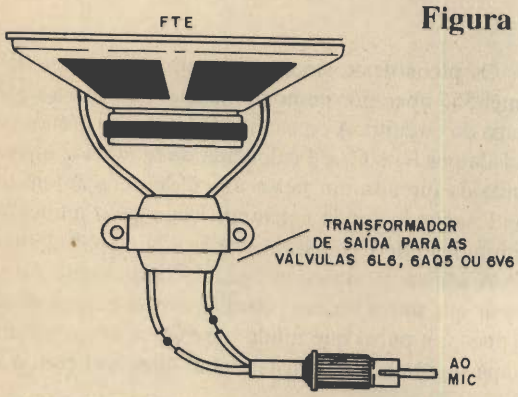
Figura 5





MODO ALTERNATIVO DE LIGAR CV, SEM PRECISAR ISOLÁ-LO DO CHASSI

Figura 6



MODO DE USAR UM ALTO - FALANTE COMO MICROFONE

Figura 7

blindado. Sintonizando o transmissor, ligue um microfone de cristal na sua entrada ou então um alto-falante com um transformador, que também serve de microfone (figura 7). Fale e veja a reprodução do som no rádio.

Se ao afastar-se a mais de 10 metros de distância o sinal sumir, é porque você sintonizou uma harmônica (sinal mais fraco que é emitido junto com o sinal mais forte, principal).

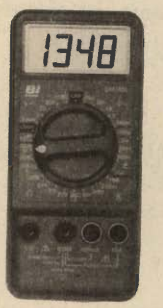
Procure sintonizar novamente, de modo que o sinal vá mais longe.

Quando em funcionamento, evite tocar nas partes metálicas do transmissor.

O aquecimento das válvulas é absolutamente normal.

■

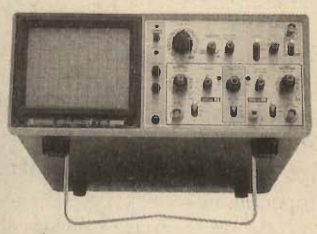
Sistronics – sua melhor companhia.



▲ Multímetros Beckman Industrial ▼

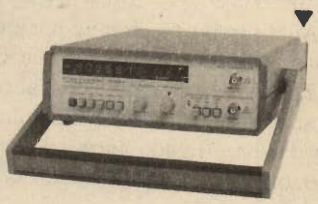






▲ Osciloscópio Analógico Hitachi

Freqüencímetro Beckman Industrial ▼



Fidelidade. É o que se espera de um companheiro. É o que você tem com os instrumentos comercializados pela Sistronics. São multímetros, freqüencímetros, osciloscópios e outros produtos importados das melhores marcas. Versáteis e resistentes, eles estão com você a toda hora, no campo ou laboratório, efetuando medidas com rapidez e precisão. E a Sistronics ainda dá a seus clientes apoio especializado, assistência técnica com peças originais e garantia a todos os seus produtos. Fique em boa companhia. Ligue hoje mesmo para a Sistronics e adquira esses e outros instrumentos indispensáveis ao dia-a-dia de uma oficina eletrônica.

Sistronics
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

Escritório e Assistência Técnica:
Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 4º and.
CEP 04726-170 - São Paulo - SP - Fax: (011) 523-8457
Tel.: (011) 247-5588

PRESENÇA

Controle remoto sônico

Newton C. Braga

Descrevemos neste artigo um interruptor ou chave sônica que funciona como controle remoto, permitindo a você ligar e desligar qualquer aparelho estalando os dedos, batendo palmas ou simplesmente dando uma ordem em voz alta. O sistema é biestável, o que quer dizer que ele liga e desliga qualquer aparelho em ciclo contínuo. A sensibilidade do circuito é muito grande, o que permite seu disparo com sons ajustados para qualquer intensidade.

Existem muitos usos para um controle remoto sônico, chave sônica ou como quer que o chamemos. Uma das possibilidades, que certamente vai espantar seus amigos, é o controle de lâmpadas ou eletrodomésticos a partir do estalo dos dedos, de um assobio ou de uma ordem em voz alta.

O microfone sensível do aparelho capta os sons e comuta um relé onde ligamos um eletrodoméstico. O único cuidado no controle de aparelhos como rádios, amplificadores e televisores é para que o próprio som destes aparelhos não realimente o sistema, provocando um ciclo contínuo de liga-desliga.

O relé utilizado tem contatos para correntes de até 2 A, o que permite o controle de aparelhos eletrodomésticos comuns.

A alimentação geral do circuito é feita com 6 V obtidos de pilhas comuns ou fontes.

As características principais deste aparelho são:

- Circuitos integrados: 3
- Tipo de microfone usado: dinâmico de baixa ou média impedância
- Tipo de acionamento: biestável
- Carga máxima: 200 W em 110 V e 400 W em 220 V
- Tensão de alimentação: 6 V ou rede de 110/200 V c.a.

COMO FUNCIONA

Analisaremos o circuito por etapas, começando pelo pré-amplificador de áudio, que consiste no integrado CA3140, um operacional com alto ganho com FETs nas entradas. Um microfone dinâmico de baixa ou média impedância é ligado entre as entradas inversora e não inversora desse amplificador, que opera de modo diferencial.

O circuito de realimentação formado por P_1 e R_2 determina a amplificação, que no caso pode chegar a valores bastante elevados.

Na saída do circuito que corresponde ao pino 6 do integrado CA3140, obtemos então um sinal amplificado que corresponde aos sons que incidem no microfone.

Os picos deste sinal são levados à entrada de um timer 555 operando como monoestável, que é a segunda etapa do circuito. A constante de tempo do monoestável é dada por R_5 e C_1 e é calculada de modo a fornecer na saída do circuito um pulso único de duração em torno de 1 segundo (pode ser modificado pelo aumento ou diminuição de C_1), para o disparo da etapa seguinte.

A utilização do monoestável é importante para garantir que numa ordem (assobio ou palmas) se obtenha apenas um pulso que mude uma única vez o estado da etapa seguinte, que consiste num biestável com o integrado CD4013.

O 4013 contém dois flip-flops dos quais usamos apenas um. Ligamos este integrado de modo a receber os pulsos do 555 e dividir a sua freqüência por 2; assim, num primeiro pulso, se a saída estiver no nível baixo ela passará para o nível alto.

No pulso seguinte ela passará do nível alto para o baixo e assim por diante, como indicam as formas de onda mostradas na figura 1.

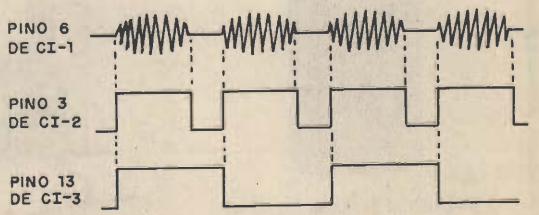


Figura 1

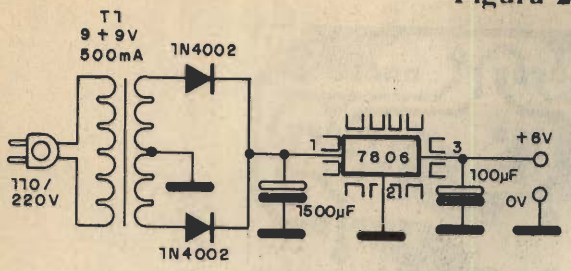
A saída do 4013 (pino 13) serve para ativar a última entrada do circuito: um driver com o BC548 que energiza a bobina de um microrrelé Metaltex de 6 V, o qual controla a carga externa.

A fonte de alimentação do circuito é de 6 V, podendo ser feita com pilhas pequenas, médias ou grandes, ou então com a fonte de alimentação sugerida na figura 2.

O transformador desta fonte tem secundário de 9+9 ou 12+12 V com corrente de 200 mA ou mais.

Os diodos são 1N4002 e o capacitor de filtro de 1500 mF deve ter tensão de trabalho de 16 ou 25 V

Figura 2



conforme a tensão do transformador seja de 9 ou 12 V.

O integrado 7806 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Na figura 3 damos o diagrama completo do controle remoto sônico.

MONTAGEM

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na figura 4.

Utilizamos soquetes do tipo DIL para o relé e circuitos integrados, o que não só evita o calor direto sobre o componente na hora da soldagem, como facilita sua troca em caso de necessidade.

Os resistores podem ser 1/8 ou 1/4 W com qualquer tolerância e os capacitores eletrolíticos têm tensão de trabalho de 6 V ou mais. Para a ligação da carga externa podem ser usados terminais com parafusos na parte posterior da caixa.

O tipo de microfone indicado é o dinâmico de baixa ou média impedância, como uma cápsula usada em telefone ou em gravadores comuns.

Outra possibilidade consiste na ligação direta de um pequeno alto-falante, mas neste caso a sensibilidade do circuito ficará um pouco reduzida. Se ele não atender à distância que se pretende fazer a comutação ou nível de som, podemos aumentar a sensibilidade com a comutação de um transformador, conforme mostra a figura 5.

Praticamente qualquer tipo de transformador que tenha um enrolamento de alta e baixa impedância pode ser usado. Podemos usar um transformador de saída para transistores ou mesmo um transformador de alimentação com primário de 110/200 V, que será ligado a um operacional e um secundário de 6, 9 ou 12 V com corrente de 100 mA ou mais, que será ligado no alto-falante.

O cabo de alimentação ao microfone deve ser curto. Se tiver no máximo 15 cm não precisa ser blindado.

No entanto, dado o ganho do circuito, se o microfone tiver que ficar longe do aparelho, será preciso que o

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - CA3140 - amplificador operacional
CI_2 - 555 - timer
CI_3 - CD4013 - duplo flip-flop CMOS
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de silício
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
K_1 - MCHRC1 microrrelé Metaltex para 6 V
P_1 - 2,2 MΩ - potenciômetro lin ou log simples
C_1, C2 - 4,7 µF x 6 V - capacitores eletrolíticos
C_3 - 100 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R_1, R_2, R_6 - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)
R_3 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_4, R_5 - 47 kΩ - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R_7 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
S_1 - interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas ou fonte
MIC - microfone dinâmico de baixa ou média impedância - ver texto

Diversos: placa de circuito impresso, suporte para as pilhas, caixa para montagem, knob para o potenciômetro, fios, solda etc.

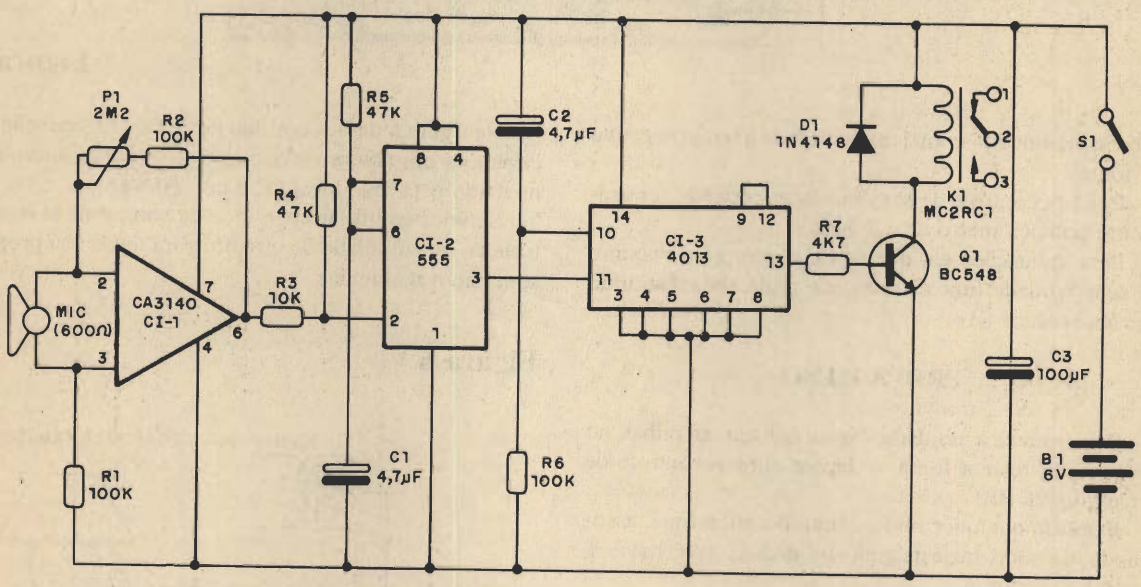


Figura 3

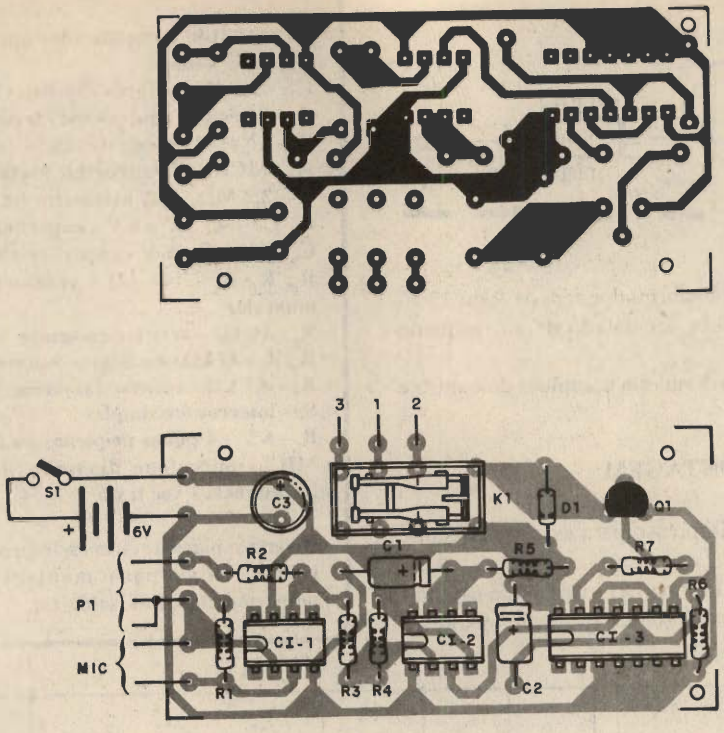


Figura 4

cabo seja blindado com a malha ligada à terra (negativo da fonte).

P_1 é um controle de sensibilidade, podendo ser usado um potenciômetro de 2,2 MΩ.

Para aplicações em que se exija sempre o máximo de sensibilidade (um alarme), ele pode ser substituído por um resistor fixo.

PROVA E USO

Para provar a unidade, basta colocar as pilhas no suporte, ou ligar a fonte, e depois abrir o controle de sensibilidade (P_1).

Fazendo qualquer ruído diante do microfone, assobiando, falando ou estalando os dedos, deve haver a comutação do relé.

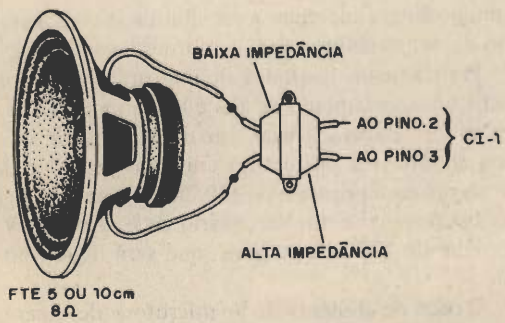
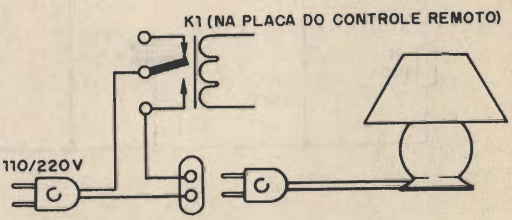


Figura 5

Na figura 6 damos o modo de se fazer a conexão do circuito a um abajur ou qualquer outro dispositivo alimentado pela rede local (110 ou 220 V).

Se você controlar aparelhos de som, reduza o controle de sensibilidade do circuito para que o seu próprio som não o realimente.

Figura 6



Não esqueça que o controle remoto deverá ficar em posição que receba com bom nível apenas o comando do usuário.

Uma sugestão que permite um controle melhor em lugares de certo nível de ruído, como por exemplo para controlar um aparelho de som ou TV, consiste em se usar um fone de cristal como microfone.

Estes fones tendem a responder melhor aos sons agudos, o que se acentua se ligarmos em paralelo com os mesmos um capacitor de 10 a 100 nF. Deste modo o som comum (palavra) não fará efeito sobre o controle, mas os estalos dos dedos ou assobios tenderão a disparálo com facilidade. ■

Interfone

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo um interfone com alguns recursos não encontrados em aparelhos convencionais. Além da possibilidade de se fazer a chamada a partir da estação remota, este sistema incorpora um par de LEDs que permitem saber se há ou não alguém do outro lado da linha. Trata-se, pois, de um projeto ideal não só para o lar, como também para consultórios médicos e escritórios, sempre que uma comunicação eficiente com uma secretária ou recepcionista se faça necessária.

Ligue um par de alto-falantes a um amplificador e acrescente uma chave reversível para alterná-los na função de falar e ouvir e pronto: temos um intercomunicador.

A maioria dos projetos que vemos em revistas técnicas, ou mesmo na forma de kits, operam segundo esta estrutura, que não atende às exigências dos usuários que desejam um serviço completo.

De fato, tais aparelhos não permitem a chamada a partir da estação remota, e não possuem qualquer recurso adicional que possa ser de utilidade no lar, num escritório ou num estabelecimento comercial.

O que propomos com nosso projeto é levar um circuito que, ao mesmo tempo, seja simples e acessível, mas que tenha um desempenho diferenciado.

Elaboramos então um intercomunicador com um amplificador muito simples, mas de grande sensibilidade (você poderá ouvir as conversas de pessoas a vários metros de distância do alto-falante usado como microfone) e que permite a chamada de qualquer das estações. Além disso, o projeto inclui dois LEDs indicadores na estação remota, que servem para indicar a presença de pessoas para atender, para alertar sobre algum fato combinado ou mesmo que a secretária se encontra ocupada.

Este recurso adicional pode ser muito útil no caso de escritórios ou consultórios médicos, onde os LEDs podem indicar quando a secretária encontra-se em sua mesa ou saiu, ou ainda que está atendendo o telefone e não pode responder a uma chamada pelo interfone.

Por outro lado, se os LEDs forem deixados na estação do médico ou diretor da empresa, pode-se combinar que o LED vermelho aceso indica a presença de alguém indesejável, caso em que sua saída da sala deve ser evitada.

Enfim, trata-se de um pequeno recurso adicional, mas de grande utilidade.

O circuito é alimentado pela rede local e tem baixo consumo de energia, podendo ficar ligado o tempo todo sem problemas para seus componentes.

As principais características do aparelho são:

- Número de canais: 2
- Distância máxima entre estações: 20 metros
- Número de transistores: 2
- Tensão de alimentação: 8 V
- Corrente consumida em repouso: 120 mA.

Com alguns recursos adicionais, que daremos no decorrer do artigo, o cabo de interligação entre as estações poderá ser estendido até 200 metros ou mais.

COMO FUNCIONA

O primeiro "segredo" deste projeto está no uso de um transistor Darlington de potência: o TIP115 da SID, que simplifica bastante a elaboração da etapa de áudio, figura 1.

Trata-se de um "supertransistor" com corrente máxima de coletor de 2 A e um ganho que pode chegar a 1000. Com este transistor basta usar um pequeno pré-amplificador com outro transistor de uso geral para termos um amplificador de boa potência e grande sensibilidade.

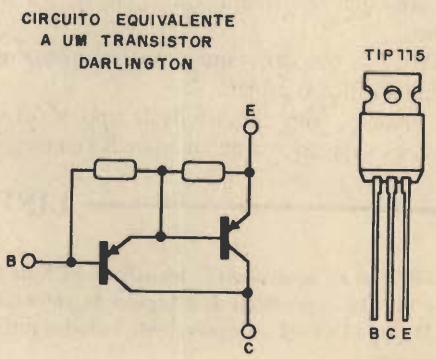
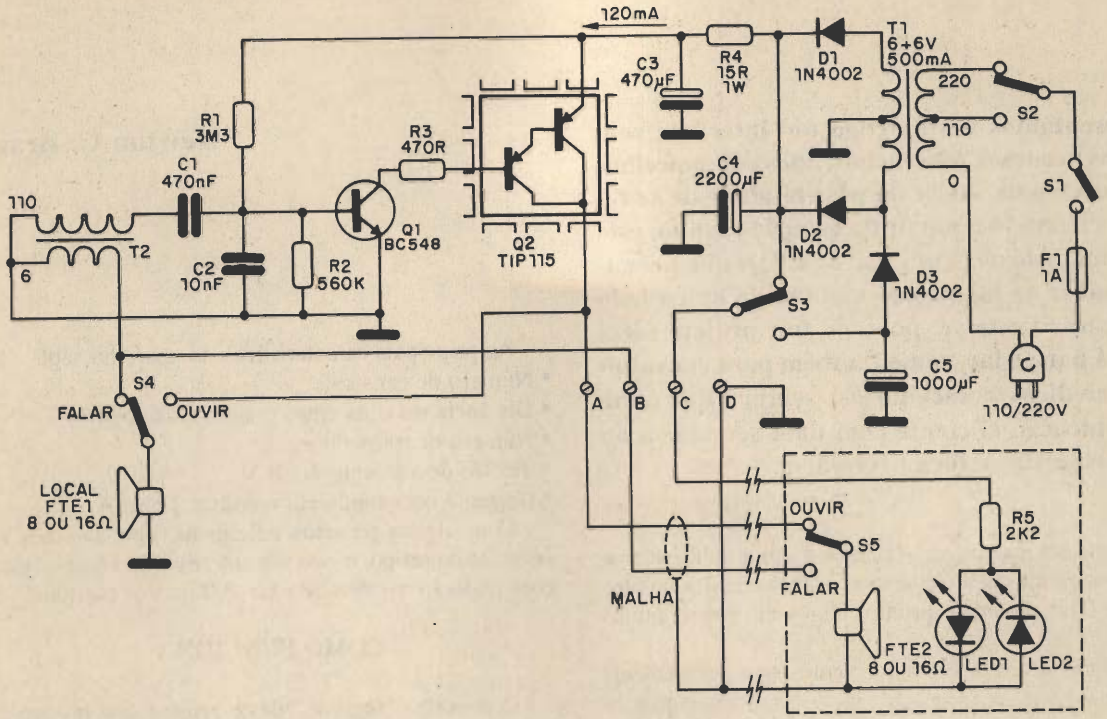


Figura 1

O resultado é que a etapa amplificadora de nosso intercomunicador tem apenas 7 componentes básicos.

A saída do amplificador é de baixa impedância, o que permite a excitação direta do alto-falante, tanto local como remoto, mas a entrada é de alta impedância, o que exige o emprego de um transformador, pois na função de falar, o alto-falante de baixa impedância é usado como microfone.

Figura 2



Assim, no enrolamento de baixa impedância do transformador (primário) aplicamos o sinal vindo do alto-falante usado como microfone.

Temos então, no enrolamento de alta impedância, um sinal com características que permitem a excitação direta do amplificador.

Observe pelo diagrama da figura 2 que os transistores são interligados diretamente, isto é, não existem capacitores que os isolam, como em outros tipos de aparelhos.

Trata-se do que denominamos de acoplamento direto, que simplifica o projeto.

No entanto, num circuito deste tipo, a corrente de repouso, ou seja, aquela que o aparelho consome quando em espera, depende de um equilíbrio crítico de alguns componentes, no caso estes componentes são R_1 e R_2.

Com os valores indicados obtemos uma corrente de 120 mA, que não é significativa levando-se em conta que não usamos pilhas, mas sim a rede. Se a corrente for muito maior, Q_2 tende a esquentar, o que não é muito interessante. Neste caso, bastará reduzir R_2 para 470 Ω, que o problema estará resolvido.

O capacitor. C2 influi na resposta de freqüência. Com um valor pequeno podemos ter um reforço de agudos, o que torna o som estridente e pode até causar microfonia, se as estações não estiverem muito longe umas das outras.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - TIP115 - transistor Darlington de potência
D_1, D_2, D_3 - 1N4002 ou equivalente - diodos retificadores de silício
LED_1 - LED vermelho comum
LED_2 - LED verde comum
FTE_1, FTE_2 - alto-falantes de 8 Ω x 10 cm
T_1 - transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6+6 V x 500 mA
T_2 - transformador de alimentação ou saída - ver texto
F_1 - 1 A - fusível
C_1 - 470 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C_2 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_3 - 470 µF - capacitor eletrolítico de 16 V
C_4 - 2200 µF - capacitor eletrolítico de 16 V
C_5 - 1000 µF - capacitor eletrolítico de 16 V
R_1 - 3,3 MΩ - resistor (laranja, laranja, verde)
R_2 - 560 kΩ - resistor (verde, azul, amarelo)
R_3 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R_4 - 15 Ω x 1 W - resistor (marrom, verde, preto)
R_5 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
S_1 - interruptor simples
S_2 - chave de tensão 110/220 V
S_3 - chave de 1 pólo x 2 posições
S_4, S_5 - chaves de 1 pólo x 2 posições de pressão com retorno automático (contato momentâneo)
Diversos: placa de circuito impresso, caixas para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, fio blindado, radiador de calor para Q2, barra de terminais de ligação, fios, solda, suporte para LEDs etc.

Você poderá experimentar valores entre 4,7 nF e 33 nF, em função do seu alto-falante e da tonalidade desejada.

Tanto na estação local como na remota existem chaves que ficam posicionadas normalmente para a escuta.

Desta forma não há entrada no amplificador e nenhum som.

Quando, em qualquer das estações, pressionarmos esta chave o alto-falante correspondente será ligado à entrada do amplificador e funcionará como microfone. Podemos então falar e chamar a outra estação.

Sempre que quisermos falar devemos pressionar este botão e para ouvir devemos soltá-lo. O mesmo ocorre em relação à outra estação.

O sistema de aviso com os LEDs é bastante simples:

MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho, incluindo a estação remota, é mostrado na figura 2.

O transistor TIP115 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em U. Esta chapinha deve ter aproximadamente 4 x 5 cm.

O transformador T_1 tem enrolamento primário de 110 V e 220 V, que tem a seleção feita de acordo com a rede através de S_2.

O secundário é de 6+6 V com corrente de 500 mA ou mais. Para T_2 temos diversas opções: em princípio, podemos até usar um transformador de alimentação com 110 V de primário e 5 a 12 V de secundário, e corrente de 100 a 500 mA, mas o ideal é usar um

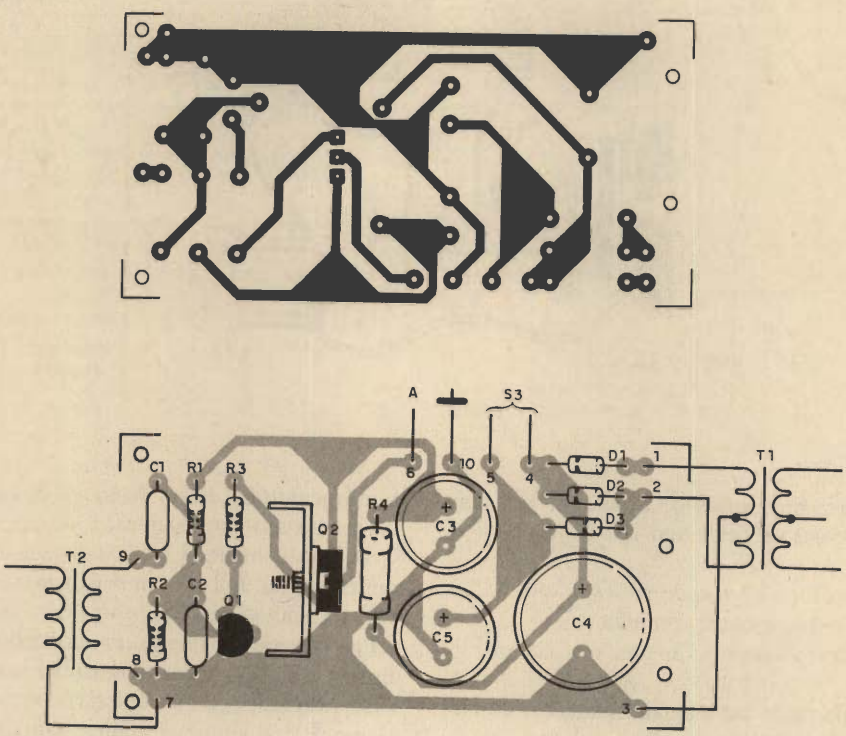


Figura 3

dois LEDs são ligados em oposição, um vermelho e outro verde, os quais são conectados à outra estação por meio de um único fio.

Na condição em que se encontram, um acende com a polarização positiva e outro com a negativa.

Assim, para sinalizar temos uma chavinha (S_3) que aplica à linha uma tensão positiva (conexão em D_2) caso em que o LED_1 acende, ou negativa (conexão em D_3) caso em que o LED_2 acende.

Todo o circuito é alimentado por uma fonte simples, com retificação em onda completa e boa filtragem.

A filtragem é muito importante para não haver a captação de zumbidos ou roncos nos alto-falantes.

transformador de saída com primário de 500 Ω a 2000 Ω e secundário de 8 Ω. O importante é que o transformador tenha um enrolamento de alta impedância e outro de baixa.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W, exceto R4 que é de 1 W, pois tende a um ligeiro aquecimento quando em funcionamento.

Os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 12 V ou mais, e os diodos podem ser 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

S_1 é um interruptor simples, que liga e desliga o aparelho; S_2 é uma chave seletora de tensão 110/220 V. Já S_3 e S_4 são chaves de 1 pólo x 2 posições com retorno

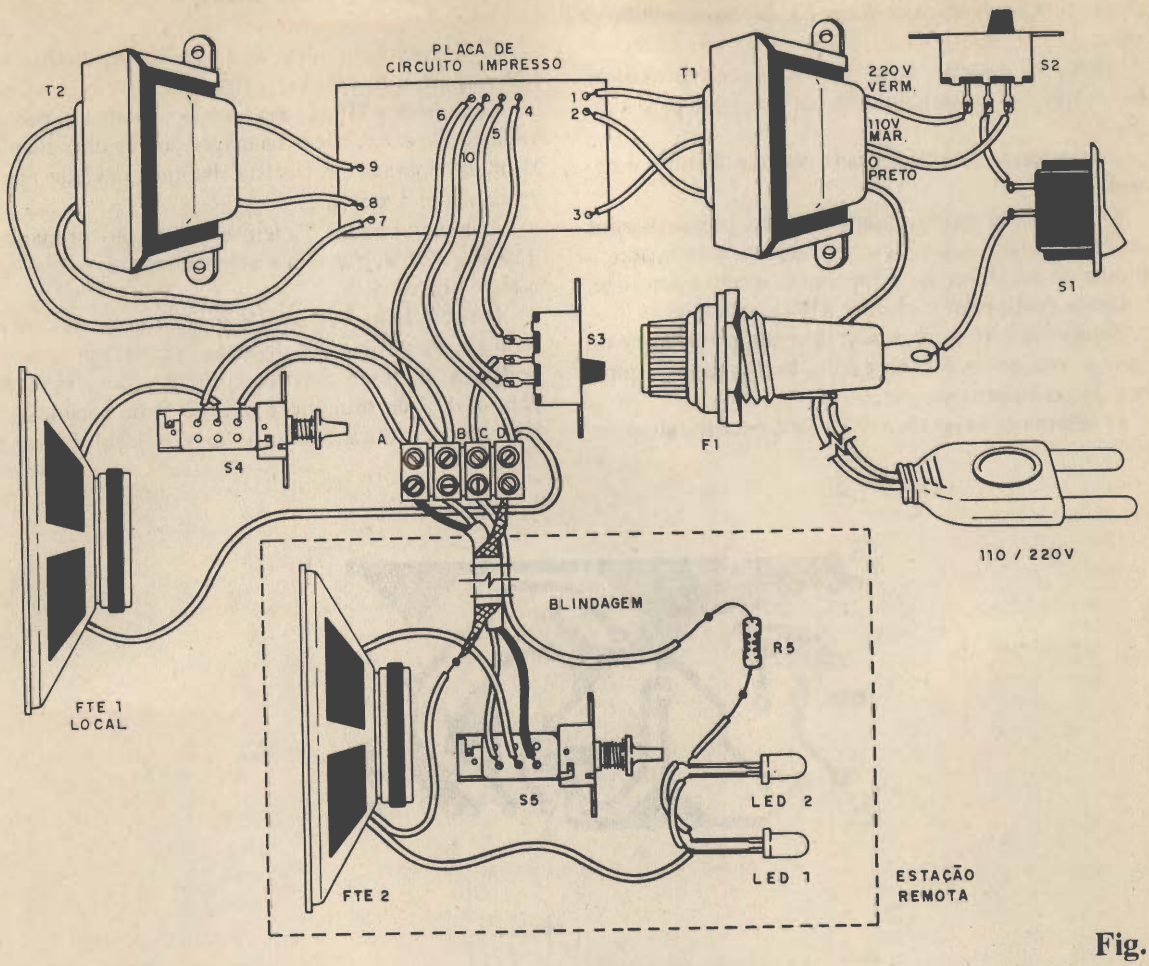


Fig. 4

automático (contato momentâneo). Pode ser usada uma seção de uma chave 2 x 2 deste tipo, que é mais fácil de se encontrar.

Os capacitores C_1 e C_2 são de poliéster e os LEDs são comuns, um verde e outro vermelho.

Na figura 3 temos o aspecto de uma placa de circuito impresso.

As ligações da placa aos demais elementos do circuito são mostradas na figura 4.

Recomendamos a utilização de uma caixa própria para intercomunicadores, ou então uma pequena caixa acústica.

O alto-falante é um elemento muito importante no projeto, pois dele depende a qualidade do som e a sensibilidade do sistema. Use um alto-falante de 10 cm ou um pouco maior com 8 Ω de impedância e de boa qualidade. Alto-falantes menores não resultam em bom som.

O cabo de ligação entre as estações também é importante. Deve ser usado um cabo blindado com dois condutores internos, para a ligação nos pontos A, B e D (malha em D), e um fio externo para a conexão em C (fio responsável pelo acionamento dos LEDs). Se você conseguir um cabo de três ou mais condutores, só deve usá-lo se dois deles forem blindados e o terceiro correr externo à blindagem. Caso todos os cabos fiquem sob a blindagem, o fio de acionamento dos LEDs pode induzir roncos nos alto-falantes.

Como acionamos, à distância, um alto-falante, que é um elemento de baixa impedância, o comprimento do fio está limitado a 20 metros; acima disso podem ocorrer perdas que vão diminuir a sensibilidade do interfone. Entretanto, se houver necessidade de aumentar esse comprimento, pode-se utilizar o recurso mostrado na figura 5, que emprega alguns transformadores adicionais para o casamento das impedâncias.

PROVA E USO

Para a prova, basta selecionar em S_2 a tensão correspondente à rede e ligar a unidade (através de S_1), depois de colocar um fusível de 1 A no suporte. Dependendo da posição de S_3 deve acender o LED vermelho ou o verde na estação remota (que deve estar ligara provisoriamente da barra de terminais de saída).

Apertando S_4 e falando no alto-falante 1, sua voz deve sair clara no alto-falante 2. Você deve falar a mais de 20 cm do alto-falante, para que não ocorra a distorção, e em voz normal.

O alto-falante 2 deve estar longe (preferivelmente em outra sala) para não haver microfonia (um forte apito).

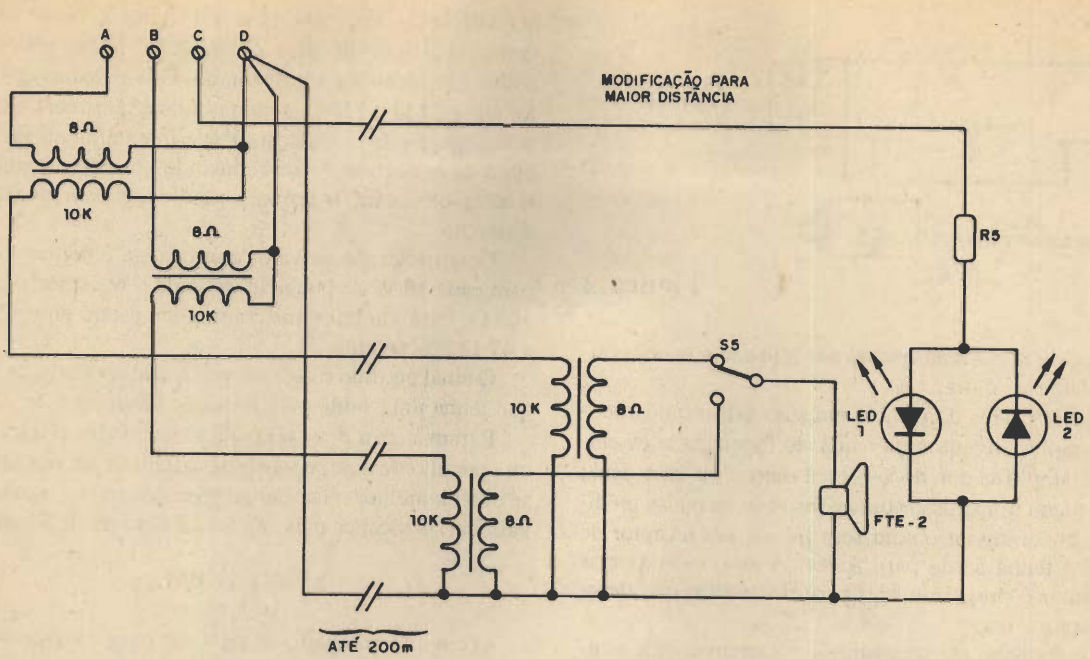


Figura 5

Depois, apertando S_5 e falando no FTE_2, você deve ouvir claramente sua voz no FTE_1.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação. Para usar seu interfone basta pressionar a chave correspondente, S_4 ou S_5, para falar, e combinar com sua secretária o modo de ativar os LEDs e o seu significado. Por exemplo, sempre que ela sair da mesa ativar o LED vermelho via S_3, ou fazer o mesmo quando chegar algum importuno que você não deseja atender. ■

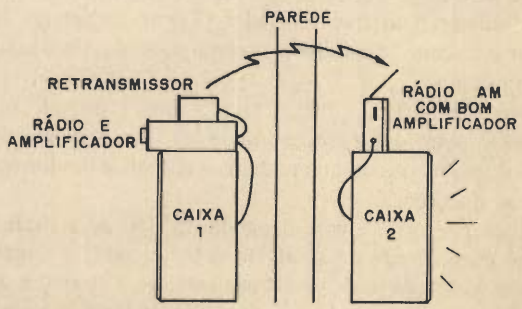
Retransmissor de AM

Nerwton C. Braga

Sinais de televisores, receptores de FM, tocadiscos ou outros aparelhos de som, podem ser transmitidos (sem fio) até um fone de ouvido próximo, possibilitando assim a escuta individual. Se você vê TV até altas horas da noite, este projeto pode ser a solução para evitar incomodar vizinhos e parentes. O sinal tem um alcance de alguns metros, o suficiente para ser captado em qualquer radinho comum de AM que possua tomada para fones de ouvido.

É claro que além da escuta individual de programas de TV ou FM, este circuito também pode ser usado em outras aplicações interessantes, como por exemplo numa caixa acústica sem fio através da parede. Seu alcance é reduzido, mas o sinal atravessa perfeitamente paredes e outros obstáculos, sendo pois a solução ideal para o caso em que não se pode passar um fio de ligação (figura 1). Basta então ligar a caixa remota a um receptor que tenha um bom amplificador e pronto: o sinal

Figura 1



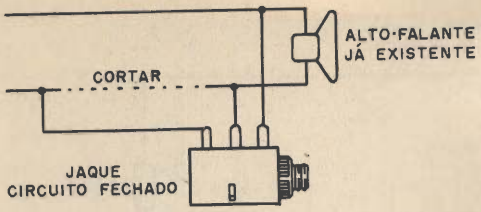


Figura 2

transmitido numa sala poderá ser reproduzido com ótimo volume na outra.

A idéia básica do projeto em sua versão fundamental é simples: ligamos na saída de fones do televisor, FM ou amplificador de seu toca-discos ou tape-deck, um pequeno transmissor transistorizado de ondas médias que possa enviar o som sem fio até um receptor de AM que tenha saída para fones. Assim, cada pessoa pode ouvir o programa sem perturbar outras que desejam dormir.

A montagem do transmissor é extremamente simples, já que poucos componentes são usados e não existe nenhum ajuste crítico.

Por outro lado, a pequena potência irradiada não causa qualquer tipo de problemas de interferências em receptores vizinhos mas tem alcance suficiente para a finalidade proposta.

COMO FUNCIONA

O circuito tem por base um oscilador Hartley modificado que opera na faixa de ondas médias, ou seja, numa freqüência livre entre 530 e 1600 kHz.

A bobina L_1 em conjunto com CV determina a freqüência. Este capacitor variável permite o ajuste de funcionamento num ponto livre da faixa de ondas médias.

A potência da emissão não depende só da tensão das pilhas, no caso 6 V, mas também de R_2. Não devemos aumentar de modo algum a tensão de alimentação, pois o transistor pode queimar.

O resistor R_2 pode ser alterado experimentalmente até um valor mínimo de 2,7 kΩ.

Usamos um transistor NPN de potência de áudio, se bem que ele oscile na faixa de ondas médias.

Equivalentes podem ser experimentados, desde que tenham uma freqüência de transição (f_T) de pelo menos 10 MHz.

A modulação vem do aparelho de som que queremos utilizar. Um transformador (T_1) se encarrega de isolar o circuito transmissor do equipamento, para maior segurança.

No transformador existe um trimpot ou potenciômetro que permite um ajuste fino do ponto de modulação, de modo que tenhamos o melhor rendimento sem distorções.

Este ponto de ajuste depende do tipo de aparelho usado como fonte de sinal, ou seja, do nível do sinal fornecido, o que pode variar bastante. Se o aparelho de som ou televisor não tiver uma saída de fone, ela deve ser instalada, conforme mostra a figura 2. Neste caso, como se dispõe de uma potência de áudio maior, o resistor R_1 deve ser acrescentado. Este resistor terá valor entre 22 Ω e 220 Ω, sendo obtido experimentalmente em função da modulação. Experimentalmente de início o de maior valor e vá reduzindo até obter o melhor rendimento, com o volume medido e sem qualquer distorção.

Uma indicação de valor conforme a potência é que para cada 10 W de potência de saída o resistor deve ter 100 Ω. Para um televisor comum ele estará entre 22 Ω e 47 Ω tipicamente.

O sinal emitido é captado por qualquer rádio de AM que tenha uma saída para fones de ouvido.

P transmissor deve ser posicionado sobre o televisor ou aparelho de som, e a bobina orientada no sentido de se obter a melhor recepção na posição em que o ouvinte vai ficar. O alcance máximo será da ordem de 5 metros.

MONTAGEM

O circuito completo do retransmissor é mostrado na figura 3.

Na figura 4 damos um a sugestão para a placa de circuito impresso.

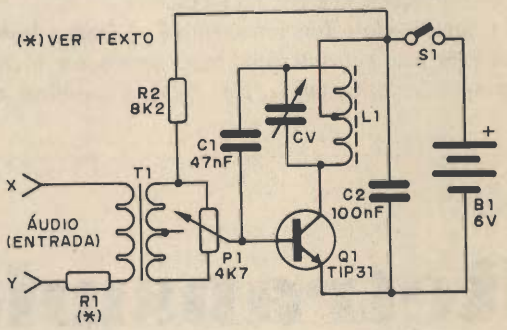


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - TIP31 - transistor NPN de potência
T_1 - transformador com primário 110/220 V e secundário de 6 ou 9 V e 100 a 500 mA
L_1 - bobina com núcleo de ferrite - ver texto
CV - capacitor variável miniatura para AM (180 a 410 pF)
P_1 - 4,7 kΩ - potenciômetro ou trimpot
S_1 - interruptor simples
R_1 - ver texto (1 watt)
R_2 - 8,2 kΩ x 1/4 W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
C_1 - 47 nF - capacitor cerâmico
C_2 - 100 nF - capacitor cerâmico
B_1 - 4 pilhas (6 V) ou fonte de alimentação
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, suporte para 4 pilhas, bastão de ferrite, fios esmaltados. etc.

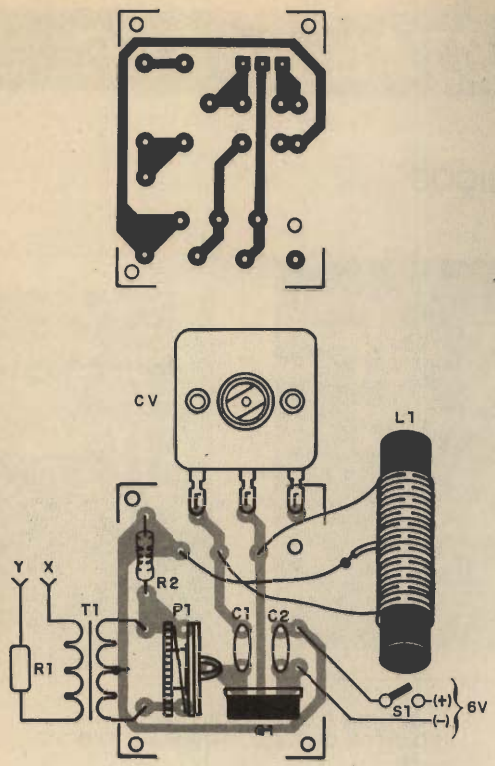


Figura 4

A bobina L_1 consta de 80 espiras de fio esmaltado 26 a 30 AWG (28 é o ideal) enroladas num bastão de ferrite de 15 a 25 cm de comprimento e 0,8 a 1 cm de diâmetro. A tomada é feita na 40ª espira.

O variável CV é do tipo empregado em rádios de ondas médias, de 200 pF de capacidade máxima ou mais. Este variável pode ser aproveitado de rádios fora de uso.

O transformador é do tipo de alimentação com primário de 110/220 V e secundário de 6, 9 ou 12 V, com correntes entre 100 e 500 mA. Este componente não é crítico, já que precisamos apenas de um transformador que tenha um enrolamento de baixa e outro de alta impedância, o que significa que as especificações originais de tensão e corrente não têm propriamente finalidades neste projeto, servindo apenas para a escolha do componente.

Para a conexão ao aparelho de som ou TV existem diversas opções. Se já existir um jaque de saída para fone, basta usar um plugue do mesmo tipo.

Se o jaque for estereofônico, temos de fazer uma adaptação conforme mostra a figura 5, já que este transmissor é monofônico. A montagem deve ser feita em caixa plástica. Não deve ser usada caixa metálica, pois ela blindaria os sinais da bobina que deve ficar no seu interior.

AJUSTE E USO

Ligue o plugue na saída de som de qualquer aparelho, como por exemplo um rádio FM, um gravador ou *walkman*. Coloque no ouvido o fone de seu rádio AM, sintonizado num ponto livre da faixa, ou seja, numa freqüência em que não existam estações operando. A freqüência em torno de 1000 kHz é a ideal.

Tanto a fonte de sinal (gravador, *walkman*, etc) como o rádio AM devem estar ligados a médio volume.

Ligue S_1 e ajuste inicialmente CV até que o sinal do transmissor seja captado com a maior intensidade. Depois ajuste P_1 para que o som saia limpo sem distorções.

Afaste o rádio AM do transmissor até uma distância de uns 2 metros e refaça o ajuste para uma recepção limpa.

Se o sinal sumir ao afastar mais de 1 metro, é sinal que a sintonia está em freqüência harmônica (múltipla). Sintonize novamente procurando o sinal mais forte.

Depois, é só posicionar o transmissor sobre o televisor ou aparelho de some usar o rádio na poltrona ou cama a uma distância máxima de 5 metros.

Para economia de pilhas pode ser usada uma fonte de alimentação de 6 V com 200 mA ou mais, mas ela deve ter excelente filtragem para não haver roncos na transmissão.

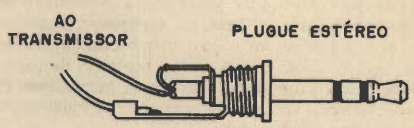


Figura 5

Obs.: Alguns televisores irradiam fortes sinais de interferência que afetam a recepção próxima, principalmente da faixa de ondas médias. Para estes casos, será interessante fazer outro arranjo para o aparelho retransmissor: puxe um fio longo de saída de fone ou som ao transmissor (até 5 metros), instalando-o atrás de um armário ou então sob um sofá ou cama. Com este procedimento, eventuais roncos e interferências na transmissão são eliminados. ■

CEGOS PODEM USAR COMPUTADORES

O desenvolvimento por engenheiros britânicos de uma interface Braille tende a facilitar o uso dos computadores por pessoas cegas.

A interface tanto facilita a entrada de dados, permitindo assim a digitação por parte de um operador cego, como o inverso, ou seja, a comunicação em Braille por meio de sensores táteis, quando o computador pode enviar informações ao operador durante a execução de um programa.

O teclado Braille que também é um "monitor" consiste numa matriz que possibilita a apresentação de 80 caracteres diferentes.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
Cr$ 296.000,00
Teoria-Aplicação-características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS

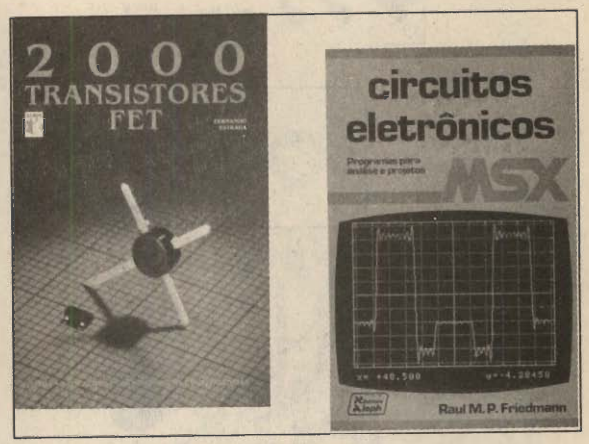
Programas para análise e projetos no MSX
Raul M. P. Friedmann
Cr$ 678.600,00
Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamentos de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 684.000,00
Este livro visa um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 281.500,00** - Vol. II **Cr$ 296.000,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as suas possíveis aplicações. Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos pra o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos multímetros que você encontra em nosso mercado!



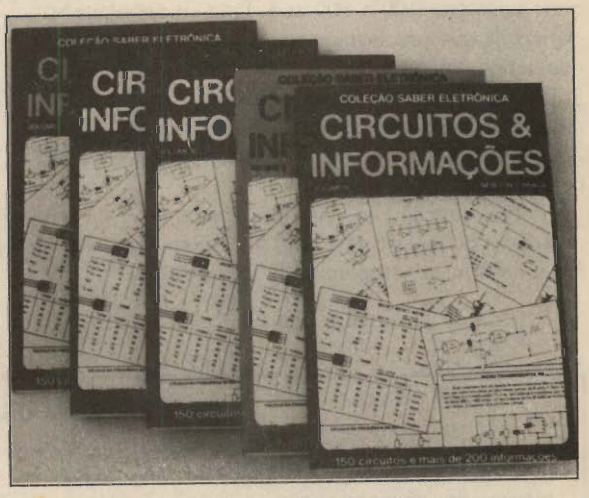
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
Cr$ 793.000,00
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, Osciladores de Relaxação e outras.

COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. I, II, III, IV,V, VI e VII

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 245.400,00**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - fórmulas - tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações





Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES Ltda
Utilize a Solicitação de Compra da última página.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

Transmissor FET de ondas curtas

Eis um Transmissor de Ondas Curtas experimental, de excelente desempenho, e que pode ser usado em telegrafia, para comunicações a longa distância. Alimentado por apenas 4 pilhas ou então bateria de 9 V, ele emite seus sinais na faixa de 7 até 15 MHz, apresentando ótima estabilidade.

Newton C. Braga

Muitos pensam que o alcance de um transmissor depende de sua potência. Isso em parte é verdade, mas não se aplica às ondas curtas.

Nos Estados Unidos, por exemplo, existem Clubes de Radioamadores que se dedicam à elaboração de transmissores cuja potência não supere 1 mW (1 milésimo de watt), ou seja, bem menos que qualquer transmissor que opere com um BF494 e duas pilhas pequenas. No entanto, os membros desse clube, com o uso de boas antenas e condições favoráveis de propagação, conseguem comunicações a milhares de quilômetros de distância. Existem casos em que se conseguiu a transmissão de mensagens com um transmissor desses dos Estados Unidos até a União Soviética numa distância superior a 10 000 quilômetros!

O transmissor que descrevemos neste artigo, na verdade, é até mais potente, pois chega a 20 mW de potência de saída, o que significa que em condições normais seu alcance é da ordem de algumas centenas de metros, mas em condições especiais, se você for radioamador, tiver um bom receptor e uma antena apropriada poderia até fazer alguns DX(*).

COMO FUNCIONA

A configuração deste circuito não é inédita. Trata-se de um oscilador Hartley que utiliza um transistor de efeito de campo.

A bobina L_1, em conjunto com CV determina a freqüência de operação do circuito. R_1 proporciona a polarização de base para o transistor e C_1 oferece um percurso para o sinal de realimentação.

O choque de RF XRF_1 serve de carga para o dreno do transistor, evitando que o sinal de alta freqüência se perca, indo para a fonte de alimentação. Neste ponto do circuito (dreno de Q_1 - ponto A) podemos ligar a antena. A terra é ligada em T.

Para uma aplicação experimental com alcance menor a antena pode ser um fio esticado de uns 3 ou 4 metros de comprimento e a ligação à terra pode ser feita no neutro da tomada ou, conforme mostra a figura 1, numa antena dipolo.

A modulação, para o caso de desejarmos transmitir sinais em fonia, é feita com a ajuda de um microfone de cristal. O projeto não admite outro tipo de microfone.

O choque de RF XRF_2 impede que os sinais de RF cheguem ao microfone, e C_2 determina a faixa de freqüências da modulação, podendo ficar entre 10 e 22 nF. Valores maiores proporcionam um som mais agudo.

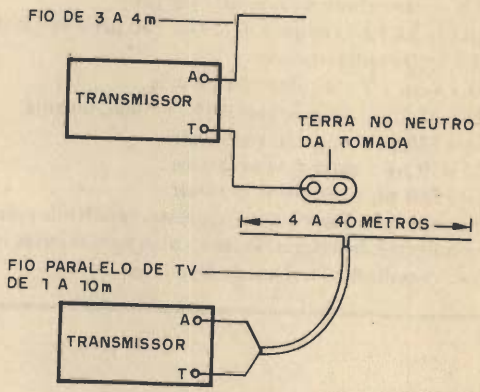


Figura 1

Para operação em telegrafia basta substituir o interruptor S_1 por um manipulador.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor de ondas curtas.

A montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Damos também a versão em ponte de terminais (figura 4) para montadores menos experientes, já que não se trata de circuito crítico.

A bobina L_1 consta de 5 voltas de fio 28 AWG e depois mais 15 voltas do mesmo fio, num tubinho de 0,5 cm de diâmetro, dentro do qual existe um bastão de ferrite de 0,5 a 1 cm de de comprimento, (figura 5).

CV pode ser qualquer capacitor variável de rádio AM, inclusive os tipos antigos valvulados, com dimensões maiores.

* DX é o nome dado ao comunicador à longa distância, pelos radioamadores.

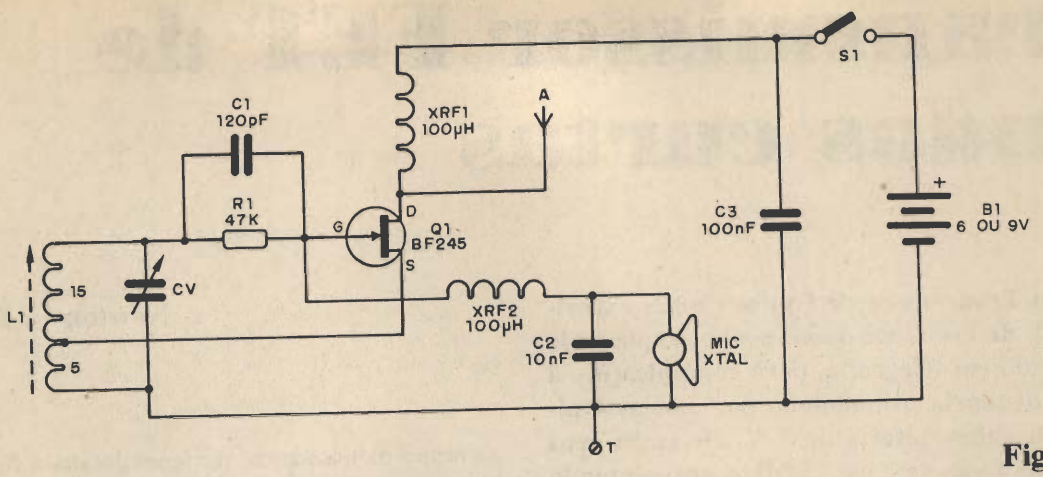


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF245 - transistor de efeito de campo
L1 - bobina - ver texto
CV - variável - ver texto
MIC - microfone de cristal - ver texto
XRF1, XRF2 - choques de 47 ou 100 µH - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
C1 - 120 pF - capacitor cerâmico
C2 - 10 nF - capacitor cerâmico
C3 - 100 nF - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, antena, caixa para montagem, fios, esmaltados, núcleo de ferrite etc.

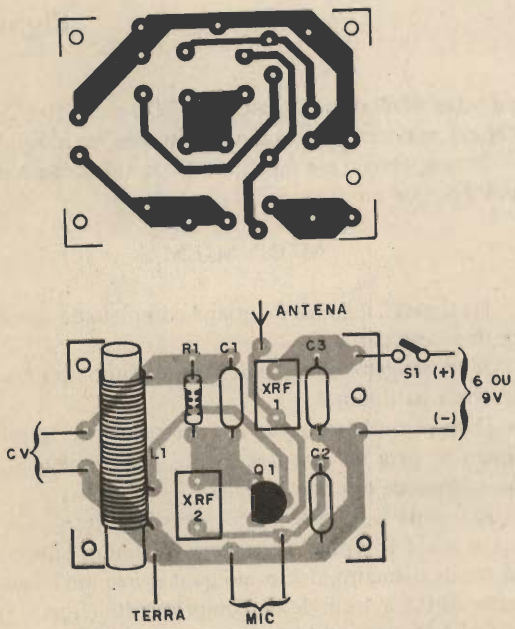


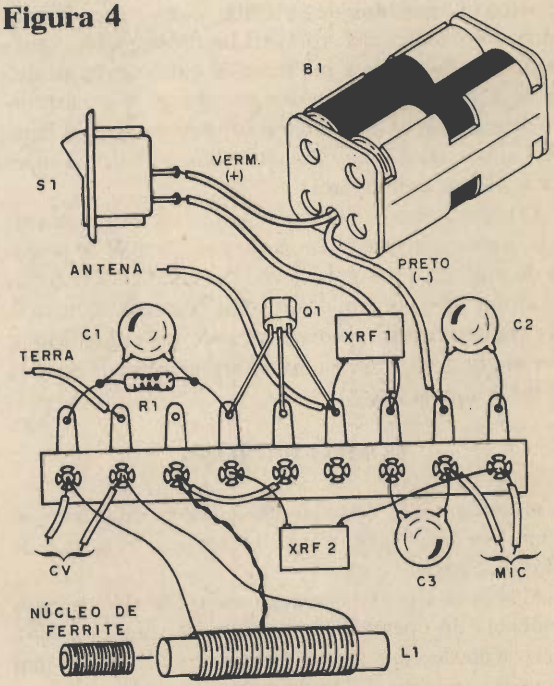
Figura 3

Para usar uma transmissão em freqüência fixa podemos usar um trimmer em lugar do variável, mas sua faixa de atuação será menor.

O transistor de efeito de campo usado é o BF245 e os choques de RF - XRF_1 e XRF_2 são microchoques de 47 µH a 100 µH.

Como estes componentes não são críticos, poderão ser improvisados, enrolando-se de 40 a 60 voltas de fio esmaltado fino (28 a 32 AWG) num palito de fósforo ou de dentes.

Figura 4



Os capacitores são todos cerâmicos e o único resistor é de 1/8 ou 1/4 W com tolerância de 5% ou 10%.

O microfone é de cristal (outro tipo não serve) e a fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas, ou uma bateria de 6 a 9 V, que terão boa durabilidade, pois o consumo do transmissor é muito baixo.

OPERAÇÃO E AJUSTES

Evidentemente, para utilizar este aparelho, você precisa de um receptor de ondas curtas.

Pode ser usado qualquer rádio transistorizado que tenha a faixa de ondas curtas capaz de captar entre 7 e 15 MHz.

Sintonize inicialmente o rádio numa freqüência em que não existam estações, entre 10 e 12 MHz. Coloque-o a uma distância de mais ou menos 2 metros do transmissor que, inicialmente, pode ter como antena apenas um pedaço de fio esticado, de uns 2 ou 3 metros, jogado sobre a bancada, por exemplo.

Ligue S1 e ajuste CV para captar o sinal do transmissor. Na versão sem microfone o sinal é uma espécie de "sopro" e na versão com microfone podemos ouvir claramente o som ambiente. Poderá haver até microfonia, ou seja, um forte apito, quando o sinal for captado. Afaste o rádio ou reduza o seu volume quando isso ocorrer.

No ajuste, pode acontecer de captar sinais em diversos pontos. Deverá ser escolhido o mais forte. Captado o sinal, refaça a sintonia no receptor e afaste-se com ele para verificar o alcance. Peça para alguém falar diante do microfone ou então ligue um outro radinho nas suas proximidades para servir de fonte de sinal. Comprovado o funcionamento é só usar, lembrando que a ligação à terra é fundamental para o máximo rendimento.

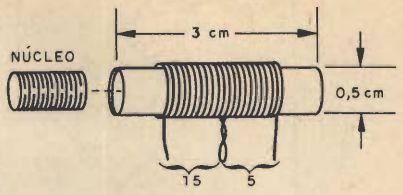


Figura 5

Se usar a rede de distribuição de energia elétrica, os fios de instalação servem de "irradiadores" para o sinal. Você vai verificar, então, que aproximando o rádio receptor de tomadas e interruptores de luz terá melhor recepção.

Com a montagem de duas unidades como esta você poderá manter comunicações com seus colegas a uma distância que vai depender da eficiência de sua antena e da sensibilidade do seu receptor.

A ligação do receptor a uma antena também é importante para se obter melhor alcance. ■

Interruptor crepuscular

Quando anoitece, este dispositivo aciona uma ou mais lâmpadas, mantendo acesa, na sua ausência, a luz da varanda ou jardim. Para os lojistas, este dispositivo acende as luzes das vitrines ao anoitecer e as apaga automaticamente ao amanhecer.

Newton C. Braga

Este interruptor crepuscular caracteriza-se pela não utilização de relés, pela sua sensibilidade e pela potência das lâmpadas que pode controlar.

Se você está procurando um dispositivo que realize as funções propostas na introdução, a resposta pode estar neste projeto.

Simples de montar, ele pode alimentar 200 W de lâmpadas na rede de 110 V e até 400 W na rede de 220 V, isso em controle de onda completa, mesmo usando SCR. O consumo de energia na condição de espera é mínimo, o que compensa plenamente o investimento pela economia na conta de luz do usuário.

As características do circuito são:

- Tensão de alimentação: 110/220 V c.a.
- Corrente máxima: 2 A
- Tipo de controle: onda completa
- Consumo na condição de espera: 1,5 W (110 V)

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um oscilador de relaxação que tem seus pulsos controlados por um LDR.

Na condição de plena iluminação o LDR, com sua baixa resistência, inibe o oscilador, que então mantém o SCR desligado.

Com o aumento de resistência do LDR chega o ponto em que o oscilador de relaxação entra em ação, operando numa freqüência suficientemente alta para disparar o SCR com a condução de praticamente toda a potência disponível.

Isso significa que não temos, como em muitos circuitos semelhantes, a fase de transição entre o total

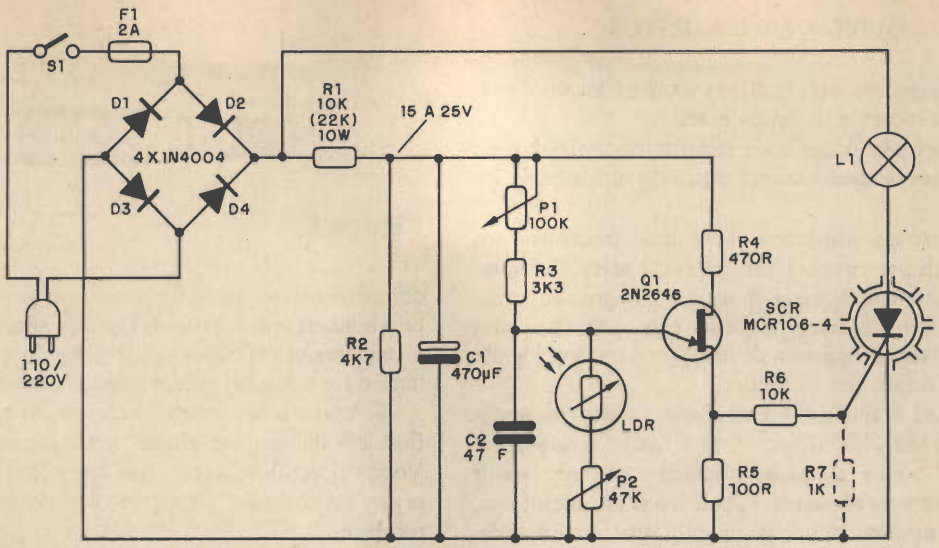


Figura 1

apagamento e o acendimento com a produção de instabilidade e piscadas. Com o ajuste bem feito dos pontos de disparo, esta instabilidade pode ser reduzida a um mínimo.

Para que o SCR conduza todos os semiciclos de alimentação, fazemos uso de uma ponte de diodos na alimentação.

Por outro lado, temos um sistema redutor de tensão, com um resistor de fio (R_1), cuja finalidade é fornecer a baixa tensão que a etapa do oscilador unijunção precisa.

Existem apenas dois ajustes neste aparelho: o da freqüência de operação do oscilador, que determina a potência da lâmpada no ponto de acendimento mínimo, e o do limiar de disparo, que deve ser ajustado conforme a intensidade de luz ambiente.

Na figura 1 damos o circuito completo do interruptor crepuscular, observando-se sua simplicidade.

LISTA DE MATERIAL

SCR - MCR106 - SCR para 200 V se a rede for de 110 V e para 400 V se a rede for de 220 V
Q_1 - 2N2646 - transistor unijunção
D_1, D_2, D_3 e D_4 - 1N4004 ou 1N4007 - diodos de silício
LDR - LDR redondo comum
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro simples
P_2 - 47 kΩ - potenciômetro simples
F_1 - 2 A - fusível
R_1 - resistor de fio de 10 kΩ x 10 W (110 V) ou 27 kΩ x 10 W (220 V)
R_2 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R_3 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja, vermelho)
S_1 - interruptor simples
R_4 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R_5 - 100 Ω - resistor (marrom, preto, marrom)
R_6 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_7 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho) - optativo
L_1 - lâmpada incandescente de 5 a 200 W
C_1 - 470 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
C_2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, caixa para montagem, soquete para lâmpada incandescente, knobs para os potenciômetros, fios, solda, etc.

MONTAGEM

Para os leitores que quiserem uma versão em ponte de terminais, damos o seu desenho na figura 2.

Na figura 3 damos uma sugestão simples de placa de circuito impresso.

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

a) O SCR deve ser o MCR106 com tensão de acordo com a rede: 200 V para a rede de 110 V e 400 V para a rede de 220 V.

Se for usado equivalente como o TIC106 pode ser necessário ligar um resistor (R_7) de 1 kΩ entre o catodo e a comporta para que ele fique permanentemente disparado. O SCR deve ser montado num pequeno radiador de calor, se a quantidade de lâmpadas alimentadas resultar numa potência superior a 40 W.

b) O transistor unijunção é o 2N2646 e sua posição para montagem deve ser obedecida.

c) Para a ponte retificadora são usados 4 diodos 1N4004 ou equivalentes de maior tensão. Se você preferir, pode empregar uma ponte de 220 V x 1 A na rede de 110 v ou 400 V x 1 A na rede de 220 V.

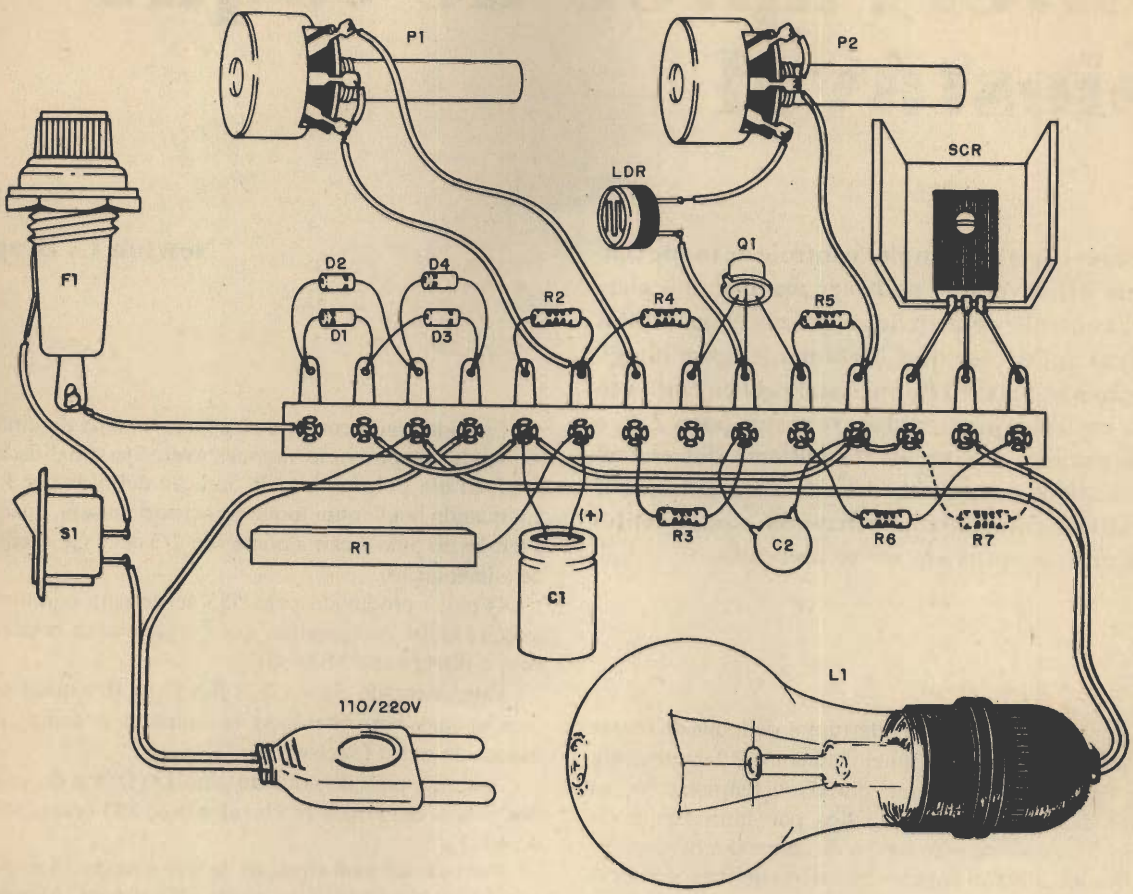
d) O fusível de 2 A serve de proteção, e S_1, um interruptor geral, liga e desliga o aparelho.

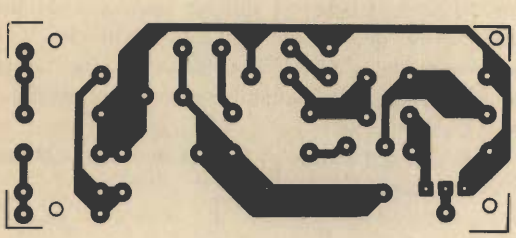
e) O resistor R_1 é de fio de 10 W e deve ser montado de modo que o calor gerado não afete os demais componentes. Seu valor depende da rede. Os demais resistores são todos de 1/4 W ou 1/8 W conforme a disponibilidade de cada um.

f) C_1 é um eletrolítico para 25 ou 35 V e seu valor não é crítico, podendo ficar entre 220 e 1000 µF. Observe sua polaridade.

g) P_1 e P_2 podem ser tanto trimpots como potenciômetros, dependendo do montador.

Figura 2





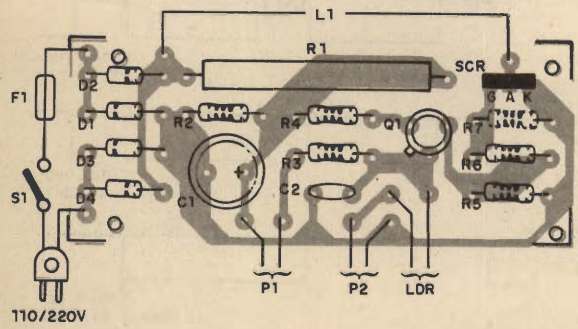


Figura 3

h) O LDR é do tipo redondo de qualquer tamanho. Ele deve ser montado num tubo opaco e ligado por um fio que no máximo deve ter 5 metros de comprimento.

i) Temos finalmente a lâmpada L_1, que no desenho da ponte é montada num soquete do tipo suspenso, mas que pode na realidade ser trocada por um conjunto de lâmpadas fixas, desde que sua potência total não supere a capacidade do aparelho.

Terminando a montagem, a prova de funcionamento é imediata.

PROVA E USO

Coloque uma lâmpada no soquete e um fusível de valor recomendado no suporte. Ligue o aparelho e, escurecendo o LDR, ajuste tanto P_1 como P_2 para que a lâmpada permaneça acesa.

Em seguida, deixando a luz incidir no LDR, refaça os ajustes para que a lâmpada apague.

Com cuidado, o ponto ideal em que a sombra faz a luz acender é encontrado.

Na instalação, não deixe que a luz das próprias lâmpadas controladas incida no LDR, para que não haja realimentação e conseqüente instabilidade.

O LDR deve ser focalizado para o céu ou lugar em que a luz controlada não possa iluminá-lo. ■

Interruptor de toque biestável

Newton C. Braga

Descrevemos um simples controle de toque com saída biestável que pode ser usado como alarme, controle de eletrodomésticos e em muitas outras aplicações que, certamente a sua imaginação não deixará de encontrar. O circuito utiliza um relé que tem dois contatos para 2 A, o que permite o controle da maioria dos eletrodomésticos comuns. Seu custo de montagem é relativamente baixo, utilizando componentes bastante comuns em nosso mercado.

O que diferencia este interruptor de toque de outras versões é o seu tipo de funcionamento. Diferentemente dos tipos de acionamento direto ou temporizado, ao toque de comando, ele não liga por curto espaço de tempo ou somente pelo tempo de comando, mas comuta. ficando indefinidamente no estado determinado pelo toque. No toque seguinte ele muda novamente de estado. Assim, se no primeiro toque ligamos a carga, no segundo toque, a desligamos.

O circuito utiliza como recurso importante um integrado 555, de tal forma ligado, que produz um pulso por toque, o que torna o circuito muito estável e de funcionamento perfeito.

A alimentação é obtida de 4 pilhas comuns, mas nada impede que utilize uma fonte regulada de 6 V numa aplicação fixa.

Como sensor, podemos ter dois contatos próximos um do outro (dois alfinetes, por exemplo) que devem ser tocados simultaneamente, ou se um deles for aterrado, podemos fazer o disparo por um único sensor.

O sensor não deve ser um objeto de grandes dimensões, dada a possibilidade da captação de ruídos que provocariam o disparo errático do aparelho.

COMO FUNCIONA

Dividindo o aparelho em etapas, ficará mais fácil entender seu princípio de funcionamento. Assim, começamos pelos sensores que consistem simplesmente em dois contatos que devem ser tocados. Com o toque dos dedos, circula entre eles uma fraca corrente que polariza o transistor de modo a haver condução. Com isso, cai a tensão do coletor em Q_1, o que leva o pino 2 do integrado 555 a um nível baixo, suficiente para causar o disparo.

Este integrado consiste na segunda etapa do circuito, sendo ligado como monoestável. Sua finalidade é produzir um pulso único, de duração definida por R_4 e C_1, quando houver um toque no sensor, ou seja, quando a tensão no pino 2 cair a menos de 1/3 de V c.c. (tensão de alimentação).

O pulso produzido pelo 555 serve para comutar a terceira etapa do aparelho, que consiste num biestável com o integrado CMOS 4013.

Este integrado possui dois *flip-flops*, dos quais usamos apenas um, aterrando as entradas e saídas não usadas do outro (exceto Q).

Assim, o pino de saída do pino 13 (Q) vai depender dos pulsos de entrada produzidos pelo 555 (via pino 11 do 4013).

Partindo de uma situação de que a saída 13 está no nível baixo, no primeiro pulso ela comuta, passando para o nível alto. No pulso seguinte ela volta ao nível baixo, para passar novamente ao alto no terceiro pulso.

Para energizar a bobina do relé é usado um transistor NPN de silício, já que se necessita de poucos miliamperes de corrente para esta finalidade.

Nos contatos do relé podemos então ligar os aparelhos controlados, respeitando sua corrente máxima, que é de 2 A.

Na figura 1 temos as formas de ondas obtidas nas diversas etapas do circuito.

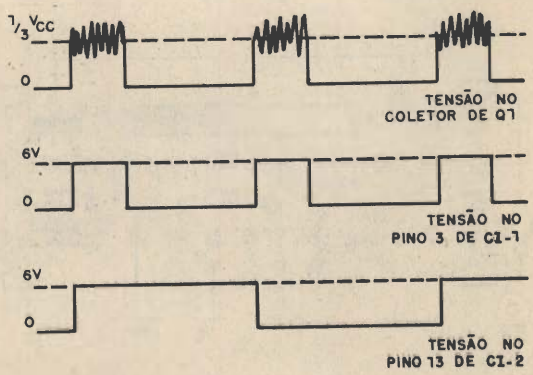
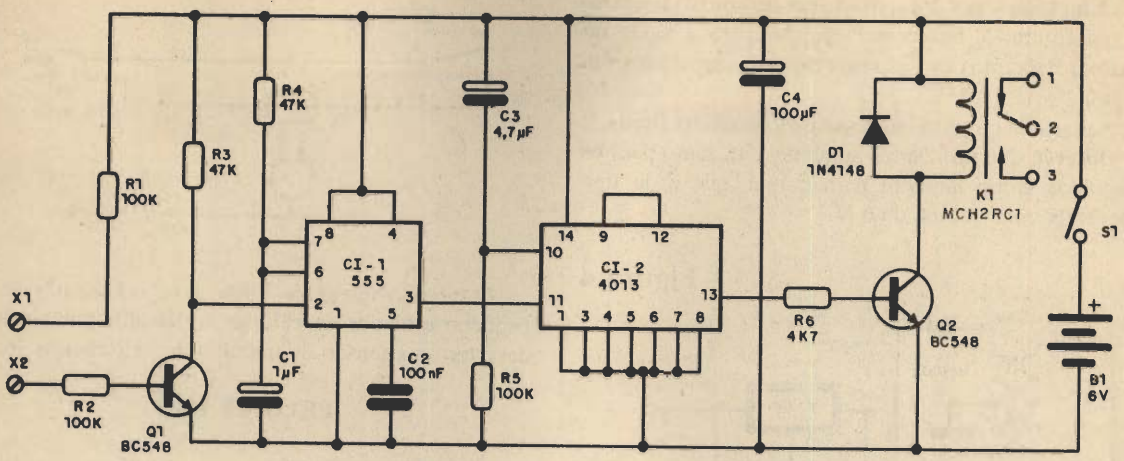


Figura 1

Figura 2



LISTA DE MATERIAL

CI_1 - 555 - circuito integrado
CI_2 - 4013 - circuito integrado CMOS
Q_1, Q_2 - - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
K_1 - MCH2RC1 - microrrelé de 6 V
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas ou fonte de alimentação
X_1, X_2 - sensores - ver texto

C_1 - 1 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C_2 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C_3 - 4,7 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C_4 - 100 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R_1, R_2, R_5 - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)
R_6 - 4,7 kW - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes DIL para integrados, fios, solda, suporte para 4 pilhas etc.

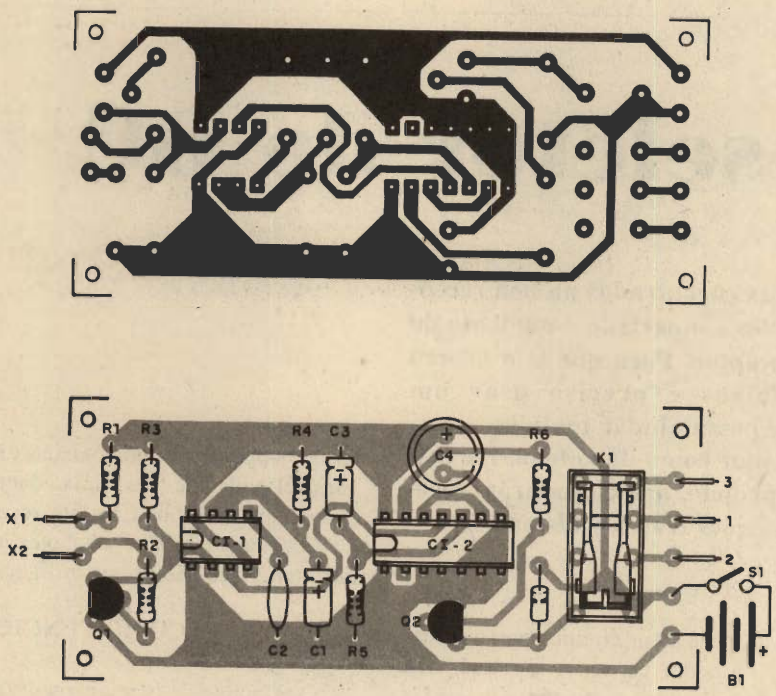


Figura 3

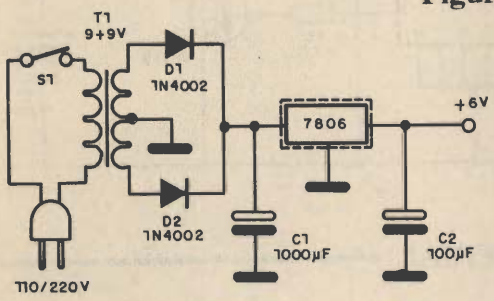
MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 2, observando-se que para a saída do controle deixamos os contatos do relé numerados em aberto.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Observe que utilizamos soquetes DIL tanto para os integrados como também para o relé, que é do tipo microrrelé com bobina de 6 V.

Figura 4

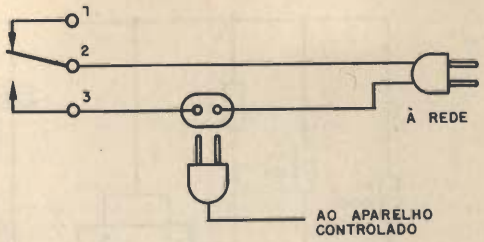


Os resistores empregados são todos de 1/8 ou 1/4 W, com qualquer tolerância.

Os capacitores eletrolíticos têm tensão de trabalho de 6 V ou mais.

Para alimentação damos como opção a fonte da figura 4. Nesta fonte o transformador tem enrolamento secundário de 9+9 ou 12+12 V com corrente de 200 mA ou mais.

Figura 5



O circuito integrado 7806 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor e o eletrolítico maior (C_1) deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V.

PROVA E USO

Para provar o interruptor, basta ligar a unidade e tocar simultaneamente nos pontos X1 e X2. O relé deve alterar seu estado com um estalido característico. Uma verificação da presença de um pulso de tensão na saída do 555 (pino 3) com o multímetro pode servir de base para verificação de qualquer anormalidade. O pulso deve durar em torno de 1 segundo e ter nível de tensão próximo de 6 V.

Outro ponto do nível de tensão importante para um teste de funcionamento é o pino 13 do CI_2 que deve estar no nível baixo ou alto, conforme o toque dado nos sensores.

Uma vez comprovado o funcionamento, a ligação de qualquer circuito controlado é feita conforme mostra a figura 5. ■

Pré-seletor de OC

Um dos problemas encontrados na boa recepção de ondas curtas é o perfeito casamento da antena com o receptor. Para que isso ocorra em todas as faixas é preciso usar um acoplamento que possa ajudar tanto as características do receptor como da antena. É o que propomos neste projeto, que o ajudará a receber melhor as estações fracas e distantes.

Um pré-seletor consiste num circuito passivo formado por uma bobina e um capacitor variável, que ajuda a acoplar melhor a antena a um rádio de ondas curtas.

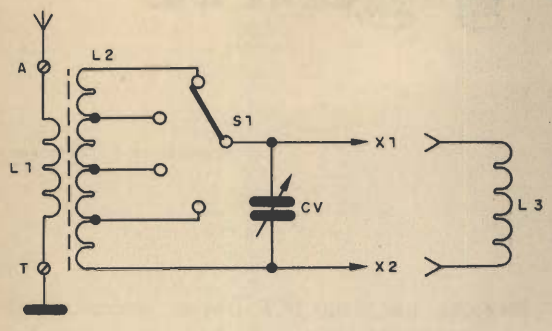
Como as características da antena e da entrada do rádio mudam com a freqüência do sinal sintonizado, usando uma bobina com tomadas e também um capacitor variável podemos fazer uma adaptação para cada estação e, com isso, obter melhor recepção.

O sistema também prevê o acoplamento da antena a receptores que não possuem ligação de antena e terra.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento é simples: trata-se de um circuito ressonante de características variáveis. Podemos mudar as características tanto pela seleção da tomada apropriada como pela posição do variável. Com

Figura 1



isso uma rejeição aos sinais indesejáveis pode ser conseguida, além de maior rendimento na transferência de energia.

O pré-seletor pode ser usado com qualquer tipo de receptor e é intercalado entre a antena e o rádio.

LISTA DE MATERIAL

L_1, L_2 - bobinas - ver texto
CV - capacitor variável de 120 a 410 pF
S_1 - chave de 1 pólo x 2 posições
Diversos: garras jacaré, fios esmaltados, terminal antena/terra, caixa para montagem, fios, solda etc.

você pode fazer mais tomadas na bobina, aumentando assim a quantidade de possíveis seleções.

O variável é aproveitado de um velho rádio de válvulas, com capacitância máxima de 120 a 410 pF (não é crítico). Se for do tipo de duas seções, aproveitamos apenas uma.

Usamos na saída duas garras jacaré, que serão ligadas à antena e terra do receptor.

Se não houver antena/terra no receptor fazemos uma bobina (L_3) em torno do rádio, sendo esta formada por fio comum de 5 a 10 espiras envolvendo a caixa do

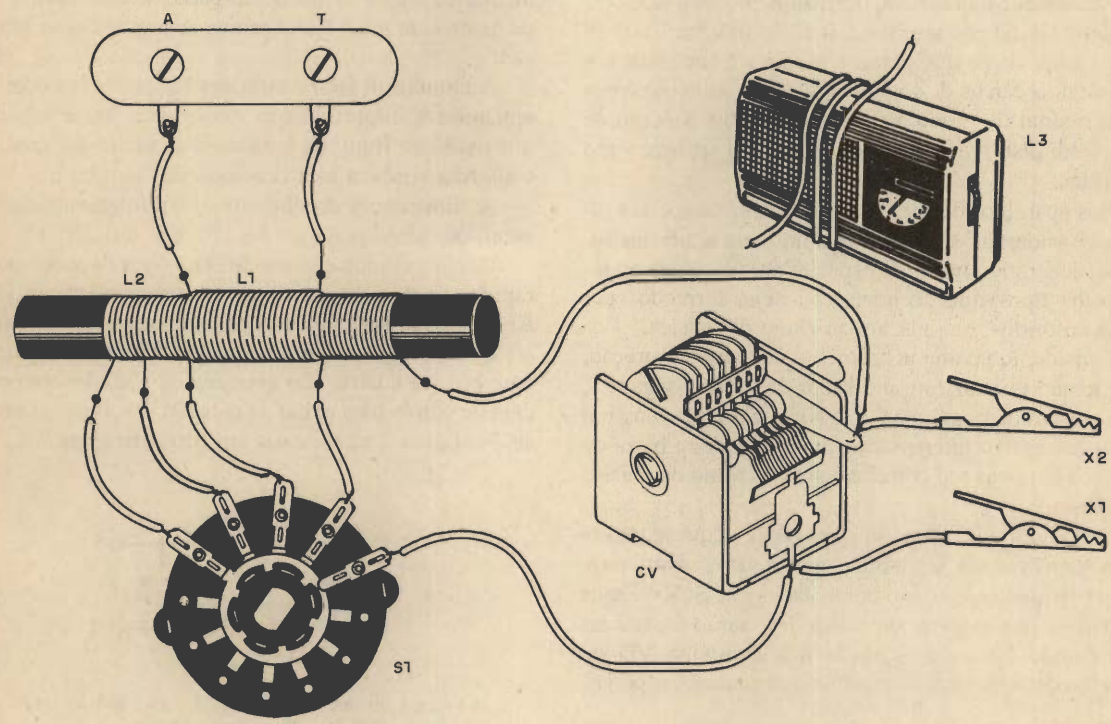


Figura 2

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.

O aspecto real da montagem é mostrado na figura 2.

A bobina L_1 consta de 10 ou 12 voltas de fio comum ou fio esmaltado com espessura de 18 a 26 AWG, enrolada sobre a bobina L2.

A bobina L_2 consiste em 50 espiras de fio esmaltado de 22 a 28 AWG, em bastão de ferrite de 0,8 a 1,2 cm de diâmetro, com tomadas de 10 em 10 espiras.

A chave seletora é de 1 pólo x 4 posições ou mais, do tipo rotativo. Se a chave tiver mais de 4 posições

rádio, no mesmo sentido que sua bobina interna de ferrite. Na entrada A/T deve ser ligada a antena externa e também uma boa terra, que pode ser o pólo neutro da tomada.

USO

Para usar o pré-seletor, primeiramente sintonize no rádio a estação desejada e, depois ajuste tanto a chave S_1 como CV para obter a melhor recepção.

Para cada faixa ou freqüência teremos uma posição de ajuste que proporciona o melhor rendimento. ■

VU luminoso gigante

Newton C. Braga

Se os sistemas de luzes que piscam nos aparelhos de som o atraem, e se costuma dar bailes, organizar festas, por que não montar algo semelhante, com lâmpadas num verdadeiro VU gigante? O circuito que apresentamos de VU luminoso gigante é algo bastante simples e pode ser facilmente ligado na saída de qualquer aparelho de som. O sistema pode utilizar lâmpadas de 5 a 100 W, sem roubar potência do seu som.

Para os que não sabem, o instrumento chamado VU (Volume Units) não tem finalidade decorativa. Trata-se de um dispositivo que permite medir a intensidade sonora de dois canais de som, e no caso de gravações para dosar o sinal de modo a não saturar a fita a ponto de ocorrerem distorções ou ainda permitir o aparecimento de ruídos.

Nos aparelhos de som modernos, entretanto, os usuários consideram o VU-meter muito mais um instrumento decorativo havendo especial predileção da maioria pelos tipos que acendem, ou seja, formados por LEDs coloridos, que piscam ao ritmo da música.

Considerado como instrumento ou como decoração, porque não utilizar este indicador de "forma gigante", para que todos possam vê-lo? Num baile teremos um efeito decorativo interessante, uma verdadeira barra ou coluna de luz que vai correr e piscar ao ritmo da música ambiente.

O aparelho que propomos aproveita pequena parcela da potência do seu som (menos de 1 watt) para excitar lâmpadas, que são controladas por SCRs. Essas lâmpadas, que podem ser coloridas, serão instaladas lado a lado formando uma escala, como no VU de aparelho de som, mas de muito maior tamanho e potência.

COMO FUNCIONA

Pequena parcela de sinal do áudio é retirada da saída para as caixas de seu aparelho de som. Através de um transformador, que isola o seu equipamento de som do sistema, para maior segurança, transferimos via P1 o sinal para uma rede divisora de tensão formada por diodos.

Com um nível de sinal da saída da ordem de 1,2 V, o primeiro diodo (D1) conduz, mais o diodo imaginário, formado pela junção gate-catodo do primeiro SCR, que o faz disparar. Nestas condições, este SCR conduz intensamente a corrente fazendo com que a lâmpada L_1 acenda.

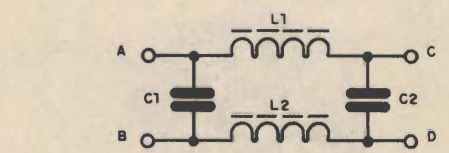
Para que o segundo SCR dispare, precisamos de uma tensão 0,6 V maior, pois temos que vencer os diodos D_1 e D_2, mais a junção gate-catodo do SCR. A cada diodo temos então um acréscimo de 0,6 V até o último SCR, de modo que a seqüência da lâmpada corresponda a uma verdadeira escala, com passos da ordem de 0,6 V.

Isso significa que, se o sinal ou som for fraco, acendem apenas as primeiras lâmpadas. Para um sinal intermediário, temos 4 ou 5 lâmpadas acendendo, e nos picos de som mais fortes temos acesas todas as lâmpadas.

A montagem lado a lado das lâmpadas faz com que tenhamos a impressão que existe uma barra luminosa que oscila ao ritmo da música. Este efeito faz com que o sistema também seja chamado de "bargraph".

A alimentação do circuito vem diretamente da rede local, que tanto pode ser de 110 V como 220 V.

Como a comutação dos SCRs é feita de modo muito rápido, existe a produção de pequena interferência de RF que pode ser captada por receptores de FM próximos. Isso significa que se você for operar este aparelho com música a partir das estações de FM, deverá providenciar filtros para evitar a captação destas interferências. Na figura 1 mostramos um filtro para isso.



L1 = L2 = 40 VOLTAS DE FIO 18 EM BASTÃO DE FERRITE DE 1 cm Ø x 12 cm
C1 = C2 = 100 nF x 600 V CAPACITORES DE POLIÉSTER

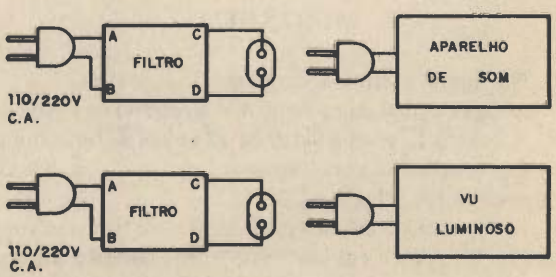


Figura 1

Devem ser montadas duas unidades, que serão intercaladas entre a tomada e o aparelho de som e entre a tomada e o VU luminoso, para evitar a propagação via rede. A montagem dos SCRs em caixas metálicas também evitará a emissão de sinal.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho e na figura 3 damos a nossa sugestão de placa de circuito impresso.

Os SCRs devem ser todos dotados de pequenos radiadores de calor, que consistem em chapinhas de metal dobradas em forma de "U". Isso será necessário principalmente no caso de se utilizar lâmpadas de mais de 40 W, quando então o componente tende a se aquecer.

Para a ligação das lâmpadas, usamos uma barra de terminais com parafusos e um cabo múltiplo, de acordo com a quantidade de lâmpadas, pois assim poderemos instalá-las longe do circuito eletrônico.

Os fios de ligação das lâmpadas ao aparelho podem ter até 10 metros de comprimento.

P_1 é um potenciômetro comum com chave, que serve para controlar a sensibilidade do aparelho em função do volume de som.

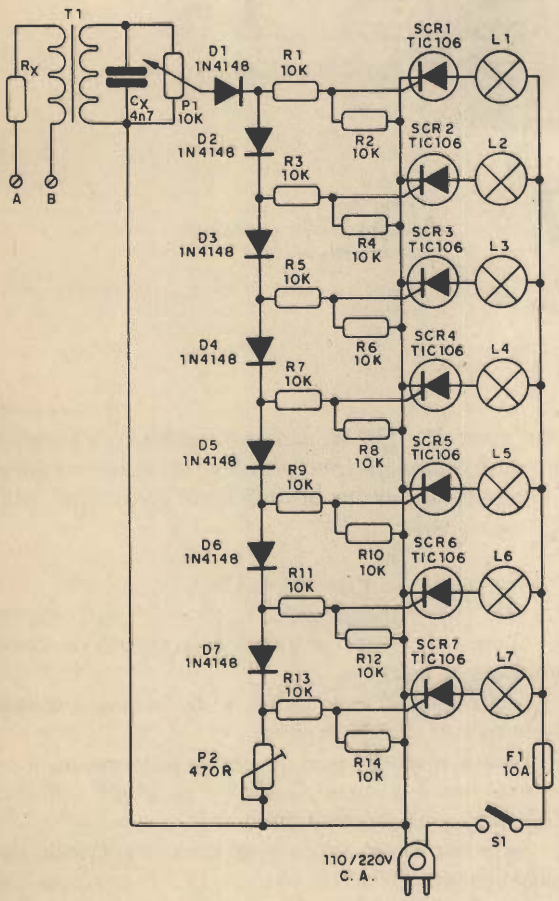


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

SCR_1 a SCR_7 - TIC106 - 200 V se a rede for de 110 V e 400 V se a rede for de 220 V
D_1 a D_7 - 1N4148 ou 1N914 - diodos de silício de uso geral
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro simples (lin ou log)
T_1 - transformador - ver texto
P_2 - 470 Ω - trimpot
F_1 - 10 A ou mais - fusível
L_1 a L_7 - lâmpadas de 5 a 100 W
Cx - capacitor de poliéster ou cerâmica - ver texto
Rx - conforme potência do amplificador - ver texto
R_1 a R_{14} - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
S_1 - interruptor simples - ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiadores de calor para os integrados, cabo de alimentação, soquetes para as lâmapdas, botão para P_1, fios, solda etc.

O resistor Rx deve ser escolhido de acordo com a potência do som.

Damos uma tabela para este resistor, em função da potência por canal de seu aparelho de som.

O capacitor Cx determina a resposta aos graves do aparelho: quanto maior o valor deste componente maior será a resposta aos sons de freqüências mais baixas. Você pode fazer experiências com resistores na faixa de 4,7 nF 47 nF.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W, com tolerância de 5 ou 10% e o trimpot P_2 serve para ajustar a sensibilidade do último SCR. O transformador T_1 admite muitas opções.

Podemos usar um transformador de saída para aparelhos com válvulas de 2000 a 10 000 ohms de impedância de primário (que será ligado a P_1), e de 3,2 a 8 Ω de secundário.

Outra possibilidade é a utilização de um transformador de força com enrolamento primário de 110 V ou 220 V, que será ligado a P_1, e secundário de 5 a 12 V, com corrente de 100 a 500 mA.

O fusível F_1, de proteção, deve suportar uma corrente maior que a soma das correntes das lâmpadas.

Os fios de ligação às lâmpadas e SCRs, assim como o cabo de alimentação, devem ser grossos, em função da intensidade da corrente que devem conduzir.

Não recomendamos que P1 tenha o interruptor conjugado, no caso da soma das potências das lâmpadas ser

TABELA

Potência (W)	Rx (Ω)	W
1 a 10	10	1
10 a 30	22	1
30 a 60	47	1
60 a 100	100	2
100 a 200	150	2
acima de 200	220	2

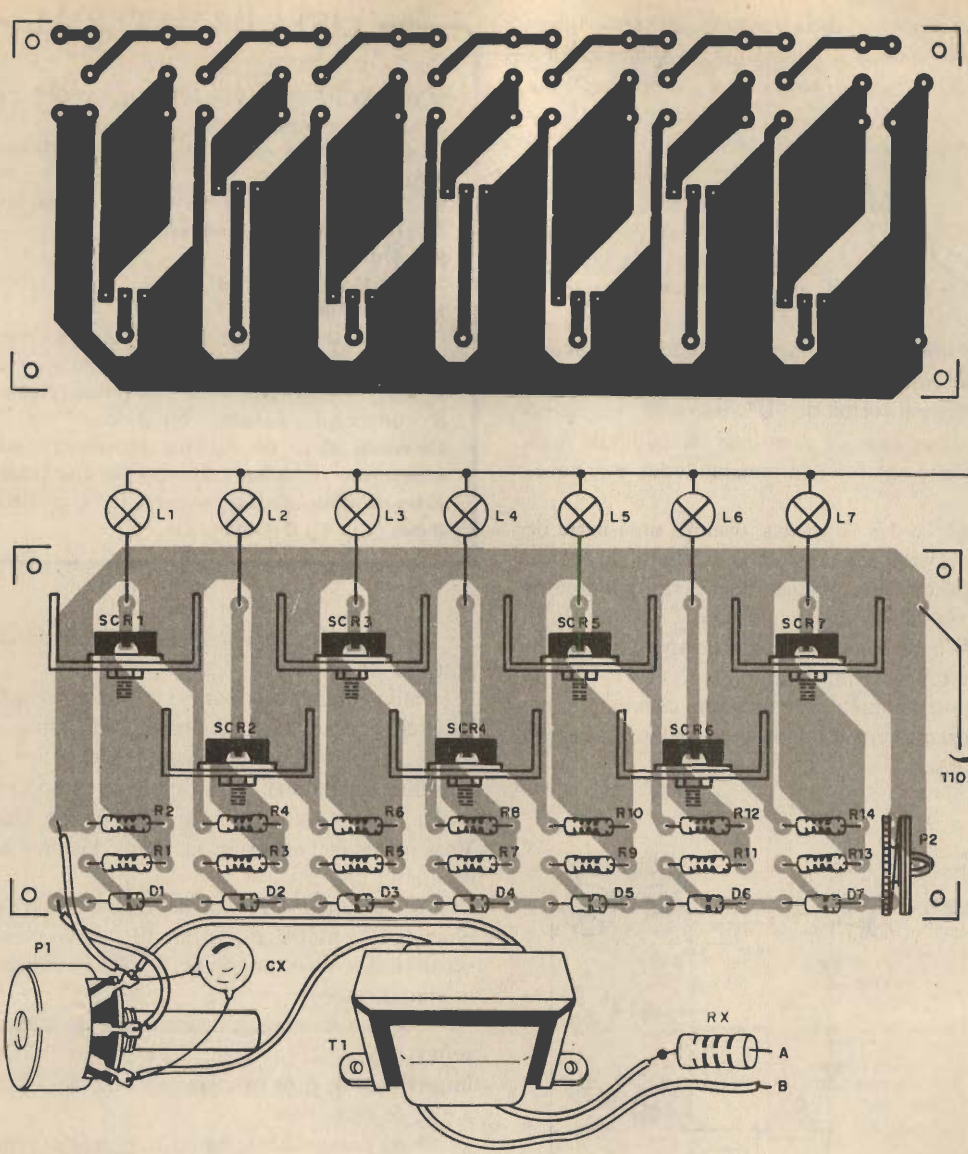


Figura 3

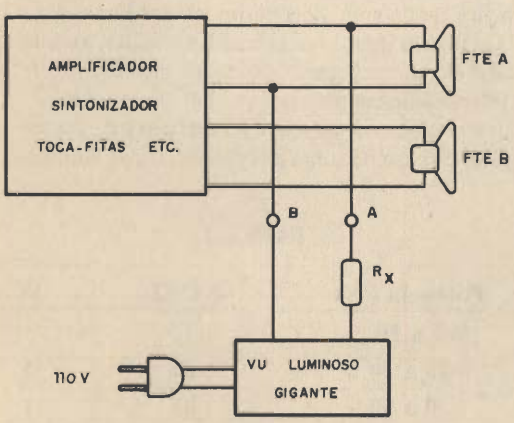


Figura 4

bem maior que 150 W, dada a intensidade da corrente que deve controlar. Neste caso deve ser usado um interruptor separado, de maior capacidade de corrente (pelo menos 10 A).

PROVA E USO

O modo de ligação ao aparelho ao sistema de som é mostrado na figura 4.

Ligue o aparelho de som a médio volume e acione S_1 do sistema de VU luminoso.

Depois, ajuste P1 para que as lâmpadas pisquem de acordo com a música. Ajuste P_2, para que a última lâmpada (L_7) também pisque.

Se quiser alterar a inércia do circuito altere Cx, ou então ligue entre o catodo do diodo D_1 e P_2 um capacitor de 4,7 µF x 25 V.

Use somente lâmpadas comuns, já que o aparelho não funciona com lâmpadas fluorescentes. ■

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES,COLOCADAS AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

eletrônica total

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, miniprojetos, Enciclopédia Eletrônica Total,ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/03/93

☐ **SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 980.000,00**

☐ **ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 564.000,00**

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s):_____

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº_____endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA BELENZINHO - SP do correio.

☐ Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº_____ do banco_____

no valor de Cr$_____

Nome:_____

Endereço:_____Nº_____

Bairro:_____CEP:_____

Cidade:_____Estado:_____

Telefone:_____RG.:_____Profissão:_____

Empresa que trabalha:_____

Data____/____/____ Assinatura:_____

Envie este cupom à:

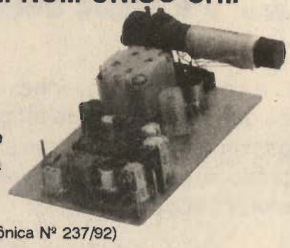
EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

COMPRE PELO CORREIO

Faça seu pedido utilizando a solicitação de compra da última página (leia com atenção):
ENCOMENDA - Envie um cheque no valor do pedido, observando sempre o valor mínimo.
REEMBOLSO - Valor do pedido com acréscimo de 35% e você pagará ao retirar a mercadoria no correio, mais as despesas postais.
VIA SEDEX - Ligue para **(011) 294-6298 ou 942-7389** e peça informações.

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



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

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 31/03/93 - Cr$ 470.000,00

SUPER CÂMARA DE ECO

Sistema digitalizado que produz diversos efeitos sonoros além do eco, como: Phaser, Chorus/Flanger Reverberação, Eco/Sampler curto e longo.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 238/92)

Somente placa montada
Até 15/03/93 - Cr$ 3.658.000,00
Até 31/03/93 - Cr$ 4.127.000,00
Aparelho completo
Até 15/03/93 - Cr$ 5.220.000,00
Até 31/03/93 - Cr$ 5.890.000,00

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 31/03/93 - Cr$ 413.000,00

TESTADOR DE FLYBACK



O **DINAMIC FLYBACK TESTER** é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio

Até 31/03/93 - Cr$ 1.140.000,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 15/03/93 - Cr$ 2.114.000,00
Até 31/03/93 - Cr$ 2.370.000,00

EASYCHIP

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais,reune as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipo, com a consequente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)

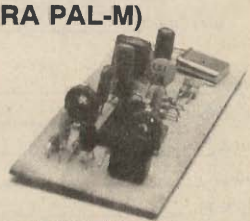
Até 15/03/93 - Cr$ 1.125.000,00
Até 31/03/93 - Cr$ 1.236.000,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

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

Até 31/03/93 - Cr$ 1.313.000,00

TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits, NINTENDO 16 bits e ATARI, transcodificando-o.

Até 31/03/93 - Cr$ 660.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.

Rádio de 5 transistores

Newton C. Braga

Como obter boa seletividade e sensibilidade de um rádio transistorizado sem cair num circuito heteródino comercial, em que são necessárias muitas bobinas e ajustes que dificultam o trabalho dos iniciantes ou mesmo daqueles que não possuem instrumentação apropriada? A solução está num circuito regenerativo bem dimensionado que possibilita uma boa seletividade e que capta com bom volume todas as estações de sua localidade sem antena externa.

Muitos leitores nos escrevem nos pedindo circuitos elaborados de rádios para a faixa de ondas médias. Na verdade, a montagem de tais aparelhos apresenta algumas dificuldades que os menos experientes não imaginam. Não é a obtenção dos componentes nem a obtenção de placas completas, que dão estabilidade; o principal obstáculo à montagem são os ajustes que, para serem bem feitos, exigem o emprego de instrumentos que a maioria dos montadores não possui, tais como geradores de sinais e outros.

Montando tais rádios, mesmo que o projeto seja excelente, não raro há decepções diante de um desempenho muito abaixo do esperado, em que se atribui a culpa ao autor do projeto ou mesmo à qualidade dos componentes, esquecendo-se o fator ajuste.

Rádios, entretanto, são circuitos muito atraentes.

O radinho que descrevemos tem excelente desempenho e boa qualidade de som, não precisando sequer de antena externa. Alimentado por 4 pilhas, ele tem 5 transistores, o que lhe garante a capacidade de captar até mesmo as estações mais fracas.

- Suas características são:
- Tensão de alimentação: 6 V
- Número de transistores: 5
- Faixa sintonizada: 530-1600 kHz (OM)

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama em blocos que representa este rádio. É pela etapa de sintonia que "entram" os sinais captados pelo rádio. Um bastão de ferrite, onde é enrolada a bobina de sintonia, funciona como antena. Os sinais são, então, selecionados através do ajuste do capacitor variável, levados ao primeiro transistor amplificador e depois ao segundo. A configuração destes transistores permite que se obtenha uma elevada impedância de entrada para o circuito, o que é muito importante na obtenção de boa seletividade.

A detecção do sinal é feita na própria junção base-emissor do primeiro transistor, que funciona, assim,

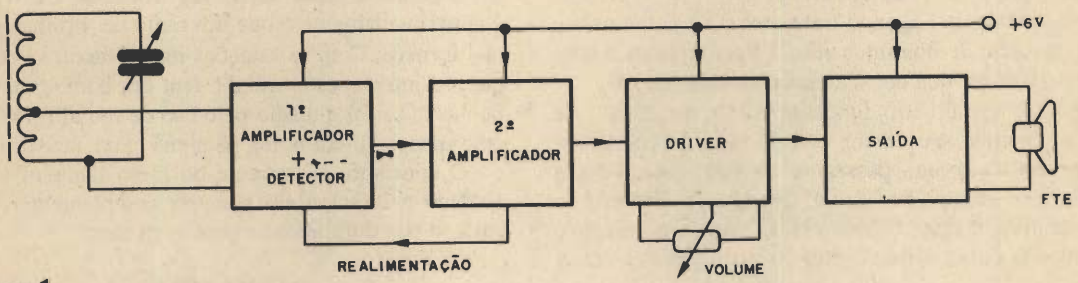


Figura 1

como um diodo. Lembramos que, o sinal selecionado pela bobina e pelo capacitor variável é um sinal de alta freqüência, modulado com o som original (que é de baixa freqüência). A separação dos sinais é denominada detecção e, normalmente, consiste em retificar a alta

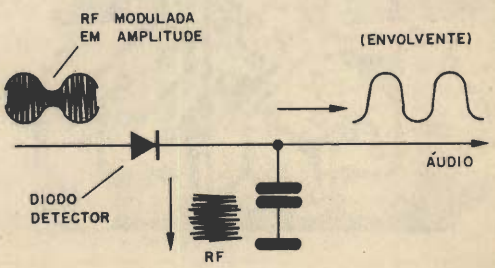
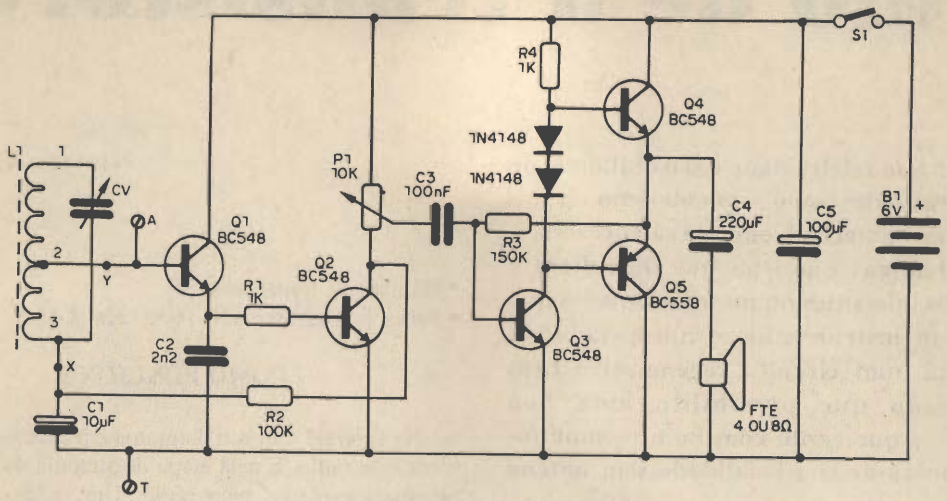


Figura 2

Figura 3



freqüência através de um diodo, de modo que reste somente a envolvente, conforme mostra a figura 2.

Esta envolvente consiste no som que pode, então, ser levado a etapas de amplificação para que, depois, aplicado a um fone ou alto-falantes, resulte em sons.

Os dois primeiros transistores de nosso circuito formam uma etapa de altíssimo ganho. Este ganho é fixado pelo resistor R_2 de realimentação que pode, inclusive, ser alterado experimentalmente em função dos ganhos dos transistores usados. Valores na faixa de 100 kΩ até 1 MΩ, poderão ser experimentados.

No coletor do segundo transistor (Q_2) já temos um sinal de áudio de boa intensidade. Encontramos o controle de volume que consiste no potenciômetro P_1.

Este potenciômetro funciona como um divisor de tensão. Quando seu cursor está do lado do coletor de Q_1, temos a máxima passagem de sinal para a etapa seguinte e o volume é máximo. Quando o cursor está do lado da alimentação, nenhum sinal passa e o volume é mínimo. O potenciômetro pode ter conjugado o interruptor geral S_1.

A etapa seguinte consiste num transistor "driver" que amplifica ainda mais o sinal de áudio para que ele possa excitar a etapa de saída. Este transistor (Q_3) é do tipo BC548 e tem seu coletor ligado diretamente às bases de dois transistores complementares (Q_4 e Q_5).

Numa etapa em simetria complementar temos excelentes características para a amplificação de sinais de áudio. Cada transistor amplifica metade do ciclo do sinal, de modo a termos maior rendimento, maior potência e uma impedância baixa de saída, que permite a ligação direta do alto-falante sem precisarmos de elementos adicionais, como por exemplo um transformador de saída.

A potência desta etapa é da ordem de 1/2 W, o que é aproximadamente o que um rádio de 4 pilhas comercial fornece. Com as estações mais potentes você verá que, realmente, este radinho tem um bom som, principalmente se for ajudado pelo uso de um alto-falante de pelo menos 10 cm numa pequena caixa acústica.

O consumo de corrente do rádio também é baixo ajudado pela etapa em simetria complementar, o que garante boa durabilidade para as pilhas.

MONTAGEM

O diagrama completo do rádio é dado na figura 3. Nada impede que a montagem em matriz de conta-

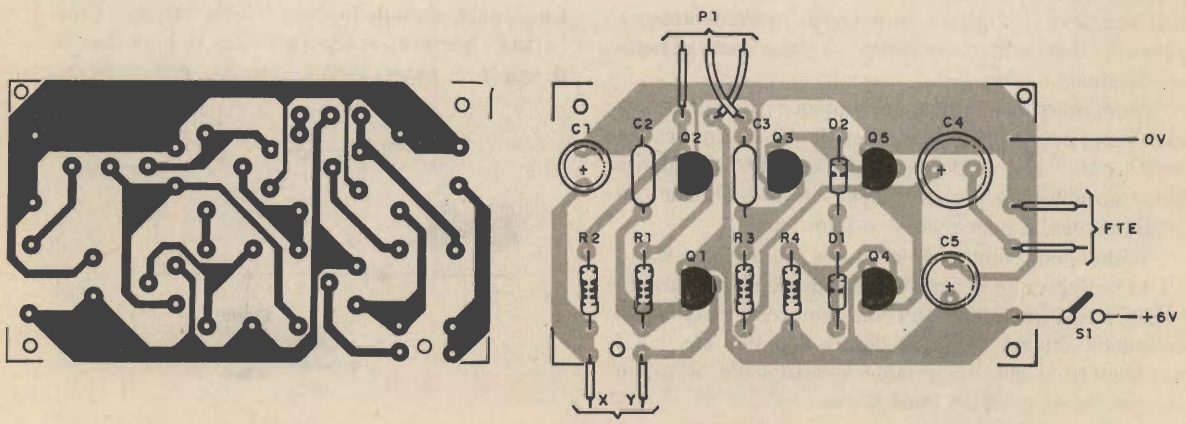


Figura 4

LISTA DE MATERIAL

Q_1 a Q_4 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Q_5 - BC558 ou equivalentes - transistor PNP de uso geral
D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de uso geral
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro com chave
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω x 10 cm
L_1 - bobina de antena - ver texto
CV - capacitor variável de 190 a 310 pF
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
S_1 - interruptor simples (conjugado a P1)
C_1 - 10 µF - capacitor eletrolítico
C_2 - 2,2 nF - capacitor cerâmico
C_3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C_4 - 220 µF - capacitor eletrolítico
C_5 - 100 µF - capacitor eletrolítico
R_1, R_4 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R_3 - 150 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, verde, amarelo)
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, bastão de ferrite, fios esmaltados, knob para P1 e CV, caixa para montagem, terminais de ligação antena/terra, fios etc.

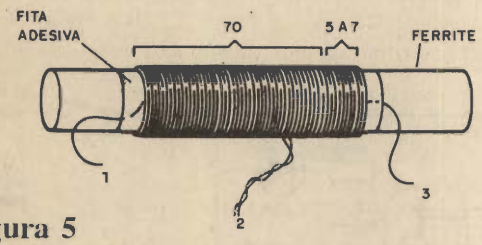


Figura 5

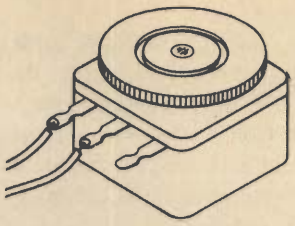
tos seja feita experimentalmente, para que você confira seu desempenho, mas a montagem definitiva sem dúvida, deve ser feita em placa de circuito impresso, cujo desenho é mostrado na figura 4.

A bobina exige um certo cuidado para ser fabricada. Procure um bastão de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro e de 20 a 30 cm de comprimento. Pode ser, inclusive, um bastão retangular ou chato, aproveitado de velhos rádios transistorizados ou mesmo comprado em casas especializadas.

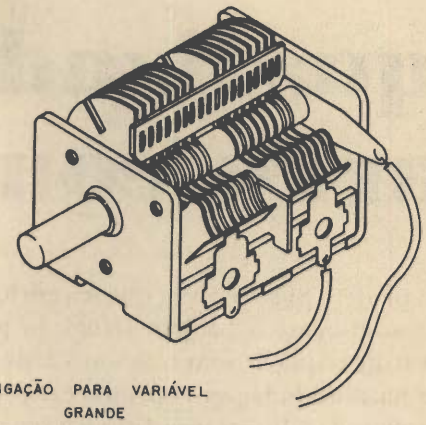
Neste bastão enrolamos, inicialmente 70 voltas de fio esmaltado, cuja espessura pode ser de 22 a 28 AWG. Até mesmo fios encapados comuns podem ser usados. Fazemos, então, uma tomada e enrolamos mais 5 a 7 voltas para chegar ao terminal 3. Na figura 5 temos pormenores desta bobina. Observe que os fios podem ser presos nas extremidades por fita adesiva e que os pontos de ligação devem ser raspados.

O capacitor variável tanto pode ser do tipo miniatura, para rádios transistorizados com até 290 pF, como um variável grande retirado de um velho rádio de ondas médias. Estes rádios possuem, normalmente, variáveis

Figura 6



LIGAÇÃO PARA VARIÁVEL MINIATURA



LIGAÇÃO PARA VARIÁVEL GRANDE

de duas seções, mas usamos uma só em nosso projeto, ligando-o conforme mostra a figura 6.

Na ligação do potenciômetro devemos usar fios curtos e a ordem da ligação é importante para que o controle não atue de modo contrário.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 6 V. Os demais capacitores são cerâmicos.

No circuito são deixados os pontos A e T para eventuais ligações de uma pequena antena e terra, mas isso tudo é opcional.

Recomendamos a utilização de um alto-falante de pelo menos 10 cm, com 4 ou 8 Ω para melhor qualidade de som.

A instalação do alto-falante numa caixa acústica, juntamente com o resto do circuito, ajuda a obter um excelente rendimento.

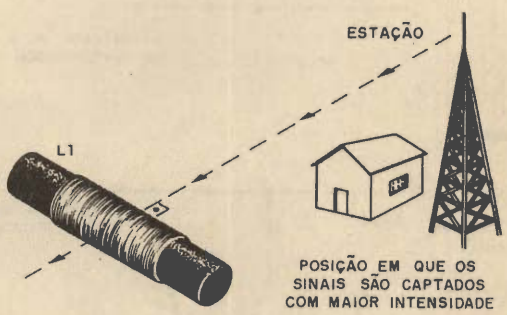


Figura 7

PROVA E USO

Para o teste, basta ligar a chave geral (conjugada a P_1) e abrir todo o volume no próprio P_1. Em seguida, atuando sobre CV, devemos sintonizar as estações locais mais fortes. Como a única antena atuante é o bastão de ferrite, o rádio deve ser posicionado de modo que a bobina fique perpendicular à direção da origem dos sinais, figura 7.

Gire, então, o rádio sobre a mesa até obter a melhor recepção. Para cada estação sintonizada a melhor posição deve ser procurada. Uma vez comprovado o funcionamento, se suas estações preferidas estiverem muito fracas, você deve fazer a ligação de uma antena externa em A. Eventualmente, a sensibilidade pode ser aumentada ainda mais com a ligação à terra do ponto B.

Para a maioria das estações locais, entretanto não há necessidade de antena externa. ■

Equalizador para o carro com VU de LEDs

Eis um projeto para o carro que irá enriquecer tanto o som como o projeto visual do painel: um controle triplo de som com um VU de LEDs de alta sensibilidade para ser intercalado entre a saída de seu rádio ou toca-fitas e o seu amplificador. O circuito proposto pode funcionar com qualquer amplificador, rádio e toca-fitas, e é extremamente simples de montar e instalar.

Newton C. Braga

Controles múltiplos de som, para graves, médios e agudos são fundamentais para se obter a melhor qualidade de reprodução dentro de um ambiente de acústica pobre para o carro. Por outro lado, os VU de LEDs, que são aqueles sistemas que fazem LEDs acender em seqüência ao ritmo da música, são extremamente atraen-

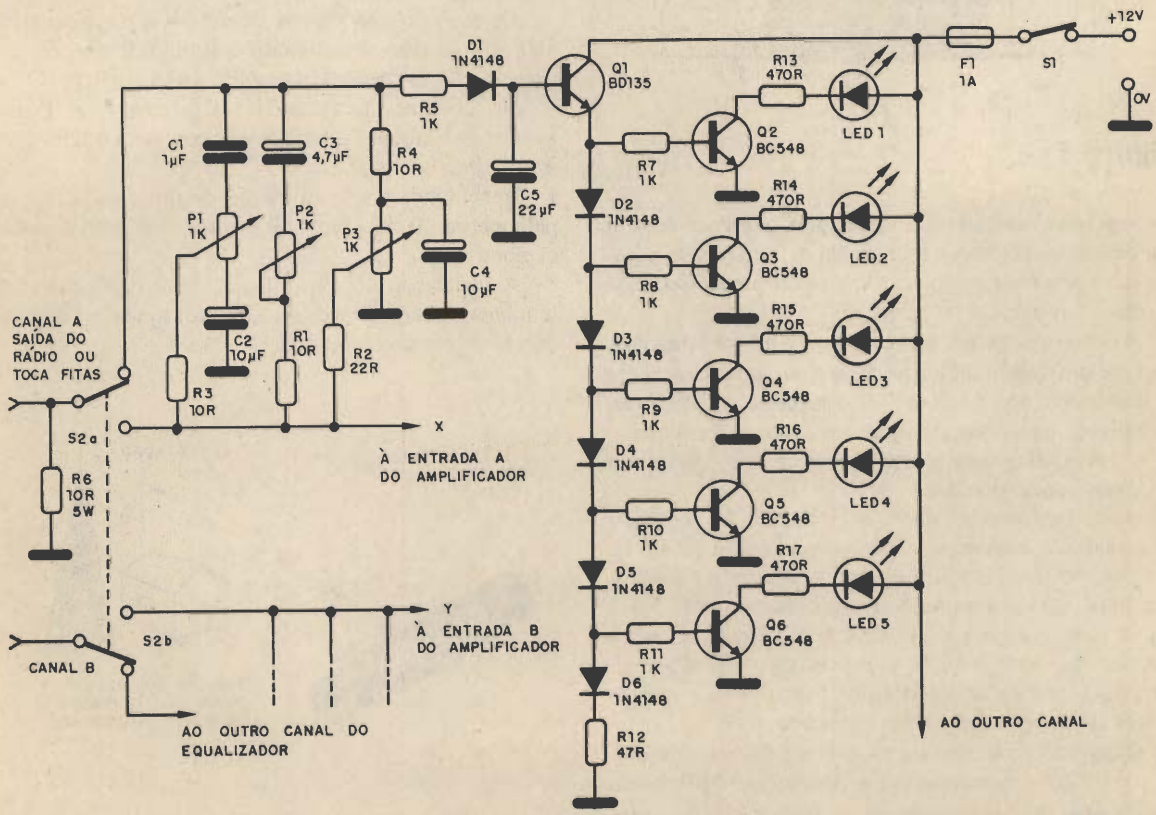


Figura 1

tes na decoração de um painel. Reunimos os dois aparelhos em um e ensinamos neste artigo como montá-lo.

Os poucos componentes usados, todos comuns, tornam esta montagem simples e de custo bastante acessível, com a vantagem de poder ser intercalada entre a saída de qualquer aparelho de som (rádio, toca-fitas etc) e o amplificador final de potência.

O circuito funciona com 12 V e alimenta 5 LEDs em cada canal.

Os controles de tom podem ser deslizantes ou rotativos, conforme o tipo de potenciômetro que você adquira, possibilitando assim a realização de uma montagem com excelente aparência externa.

COMO FUNCIONA

Dividiremos o circuito em duas partes, para maior facilidade de análise. O controle de tom é formado por três potenciômetros que dosam o sinal que passa pelos filtros passivos formados por resistores e capacitores. Os valores dos capacitores determinam quanto de médios, graves e agudos, passam por cada controle. Trata-se de um controle do tipo passivo, ou seja, que não há amplificação de sinal; não precisaremos disso, pois existirá um amplificador depois, para recuperar eventuais perdas.

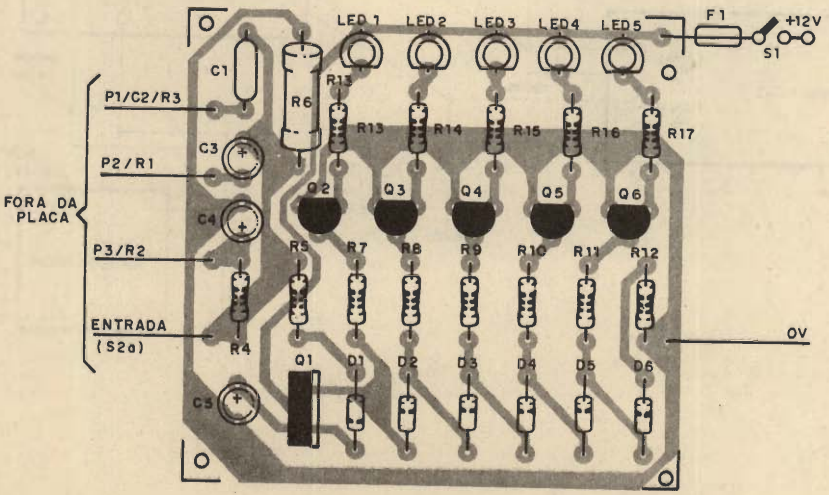
O resistor R_6 mantém a carga de saída para o amplificador excitador, evitando assim que ocorram distorções de sinal.

O setor de VU começa com a introdução do sinal retificado na base do transistor Q_1, que o amplifica. Este sinal passa por um divisor de tensão com 5 diodos de modo que cada diodo conduz o sinal em passos de aproximadamente 0,6 V. Assim, para um sinal fraco, apenas o primeiro diodo conduz e com isso os LEDs 1 e 2 acendem, pois Q_2 e Q_3 são polarizados.

Para um sinal um pouco mais forte já teremos a condução de mais diodos, e 3 ou 4 LEDs podem acender. Finalmente, para o sinal máximo todos os diodos conduzem e com isso todos os transistores ficam polarizados, acendendo os LEDs correspondentes.

O capacitor de 22 mF na base de Q_1 dá uma certa inércia à ação do sistema, o que significa que os LEDs dançam com certa lentidão, acompanhando o ritmo da música. Sem este capacitor as variações seriam muito rápidas, prejudicando o efeito. Você poderá fazer expe-

Figura 2



LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de potência
Q_2 a Q_6 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D_1 a D_6 - 1N4148 ou equivalentes - diodos retificadores de silício de uso geral
LED_1 a LED_5 - LEDs comuns
F_1 - 1 A - fusível
S_1 - interruptor simples
S_2 - chave de 2 pólos x 2 posições
R_1, R_3, R_4 - 10 Ω - resistores (marrom, preto, preto)
R_5, R_7, R_{11} - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
R_6 - 10 Ω x 5 W - resistor de fio
R_2 - 47 Ω - resistor (amarelo, violeta, preto)
R_{13} a R_{17} - 470 Ω - resistores (amarelo, violeta, marrom)
C_1 - 1 µF - capacitor de poliéster
C_2, C_4 - 10 µF - capacitores eletrolíticos
C_3 - 4,7 µF - capacitor eletrolítico
C_5 - 22 µF - capacitor eletrolítico
P_1, P_2, P_3 - 1 kΩ - potenciômetro lineares
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para LEDs, fios, knobs para os potenciômetros, suporte para fusível, solda etc.

riências depois da montagem trocando este capacitor por outros de valores entre 4,7 µF e 100 µF até obter o efeito do modo que você desejar. O valor que consideramos ideal para o protótipo foi 22 µF, mas nada impede uma alteração.

Os resistores em série com os LEDs (R_{13} a R_{17}) determinam seu brilho.

Para menor brilho eles podem ser aumentados até 1 kΩ, mas não devem ser reduzidos para menos de 470 Ω. pois o excesso de corrente poderá queimar os LEDs.

Como se trata de aparelho em versão estereofônica devem ser montados dois canais iguais, ou seja, dois circuitos semelhantes, ambos alimentados a partir de FI.

Uma chave, S_2, permite a passagem direta do sinal de rádio ou toca-fitas para o amplificador caso não queiramos utilizar o equalizador.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama correspondente a um canal do equalizador do VU de LEDs.

Na figura 2 damos a placa de circuito impresso para um canal. Para uma versão estéreo basta montar duas placas iguais e instalar na mesma caixa. Observe que podemos usar tanto potenciômetros deslizantes como rotativos.

Para a entrada do amplificador deve ser usado cabo blindado, evitando assim a captação de ruídos, principalmente do sistema de ignição.

Os potenciômetros são lineares de 1 kΩ e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W, exceto R_6 que deve ser de fio de 5 W de dissipação. Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 25 V e os diodos são do tipo 1N4148 ou equivalentes como 1N4002, 1N914

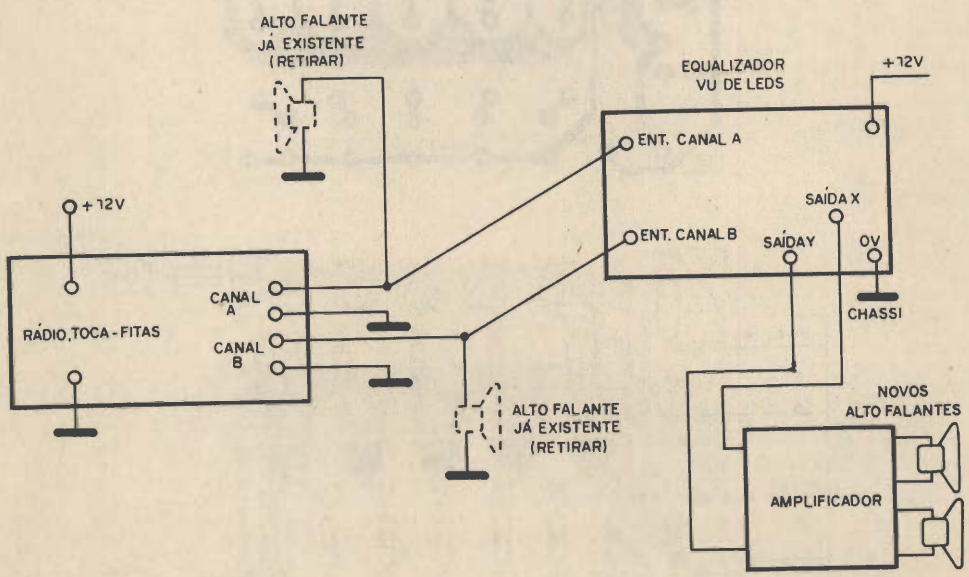


Figura 3

ou qualquer outro de silício. Para os transistores temos como equivalentes de Q_1, o BD137, BD139 ou mesmo o TIP31; este último com disposição de terminais diferente.

Para os demais transistores, qualquer NPN de uso geral serve. Os BC547, BC549, BC237, BC238 são alguns equivalentes sugeridos.

Os LEDs são vermelhos, ou mesmo de outras cores, de qualquer tipo e formato, conforme a caixa que você use ou a disposição no painel.

PROVA E USO

A ligação ao sistema de som no carro é mostrado na figura 3.

Os alto-falantes de rádios ou toca-fitas são retirados e passam para a saída do amplificador. A saída do rádio ou toca-fitas é então ligada à entrada do amplificador, observando-se a polaridade dos fios. A alimentação do equalizador pode ser retirada do mesmo ponto em que se faz a alimentação do rádio, toca-fitas ou amplificador. O cabo de saída do equalizador é ligado à entrada do amplificador, isso para cada canal, observando-se a polaridade dos fios. O negativo do equalizador é ligado em qualquer ponto do chassi do carro.

Uma vez feita a instalação, ligue o rádio ou o toca-fitas e coloque-o em 1/4 de seu volume. A seguir, ajuste o volume do amplificador de potência para obter a reprodução desejada, e depois os controles do equalizador para verificar sua ação. Ajuste no volume do rádio ou toca-fitas a ação dos LEDs; retoque o volume do amplificador.

Com um pouco de prática, você se acostumará aos pontos de ajuste de todos os controles. ■

Potente transmissor de FM modulado por Varicap

Apresentamos um potente transmissor de FM, cuja potência, de 1 a 2 W, possibilita alcance de até algumas dezenas de quilômetros, com sistema apropriado de antena e que tem a modulação feita por um diodo varicap. As duas versões utilizam transistores que são bastante comuns e podem ser alimentados com tensões de 6 a 18 V. A simplicidade da montagem e a não utilização de componentes críticos ou ajustes complicados tornam este projeto acessível até mesmo aos menos experientes.

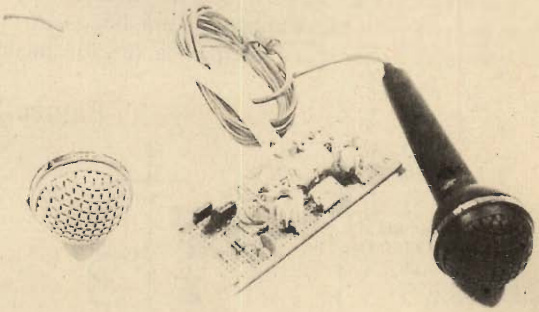
Newton C. Braga

A operação de transmissores potentes de FM dentro das regiões densamente povoadas é ilegal. No entanto, dentro de uma fazenda ou outro ambiente amplo, um transmissor de FM na faixa indicada pode servir para comunicação, e até mesmo se for um hotel-fazenda, acampamento ou outro tipo de instalação, a utilização de forma recreativa como emissora de uso restrito pode ser considerada.

Apresentamos então um transmissor com transistores em contrafase que, alimentado com tensões na faixa de 6 a 18 V, produz um sinal potente, da ordem de 1 a 2 W, o que em condições favoráveis pode significar um alcance da ordem de até 50 quilômetros.

O ponto importante deste projeto não é somente a potência, mas a forma de modulação de freqüência feita com um diodo varicap.

A utilização de capacitância variável (ou Varicap) possibilita a obtenção de modulação mais limpa e melhor rendimento para o sistema. O circuito proposto apresenta a etapa completa de modulação já com um



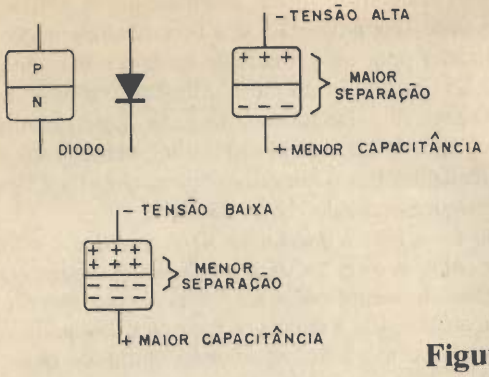


Figura 1

microfone de eletreto, mas damos o modo de se fazer a ligação de outras fontes de áudio externas, tais como um tape-deck ou toca-discos ou mesmo a saída de um mixer.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V (versão 1 W - 2N2218) 12 a 18 V (versão de 2 W - 2N3553)
- Corrente: 500 mA (max.)
- Faixa de freqüências: 80 a 130 MHz
- Modulação: por Varicap

COMO FUNCIONA

A etapa osciladora consta de dois transistores de média potência de RF, ligados em contrafase numa bobina com derivação. Esta bobina, em conjunto com o varicap e o trimmer, determina a freqüência de operação do circuito. A freqüência central é ajustada no trimmer, sendo modulada pela ação do varicap, conforme veremos mais adiante.

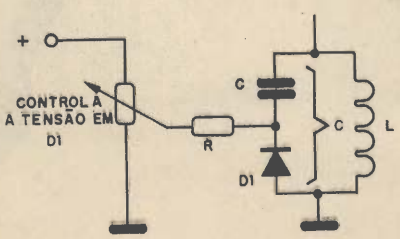
O sinal que realimenta o transistor Q_2 é retirado do coletor de Q_3 por meio de C_4, enquanto o sinal que realimenta Q_3 é retirado do coletor de Q_2.

A polarização de base dos transistores é dada pelo sistema de resistores de R_5 a R_7. Para a versão mais potente, com os transistores 2N3553, os resistores R_5 e R_7 serão reduzidos para 6,8 kΩ ou 5,6 kΩ.

O acoplamento do sinal para o sistema de antena é feito por uma segunda bobina em acoplamento direto com a osciladora. Um trimmer em série com o circuito de antena permite o ajuste correto do acoplamento para maior rendimento.

A modulação é feita a partir do sinal de áudio amplificado pelo transistor Q_1 e aplicado a um diodo varicap. É interessante analisar o princípio de funcionamento

Figura 2



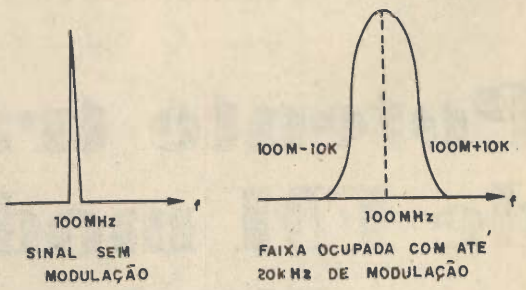
dos diodos de capacitância variável ou varicaps. Um diodo comum é também um varicap e, estruturalmente, tem a aparência sugerida na figura 1.

Quando o diodo está polarizado no sentido inverso, conforme mostra a mesma figura, a junção se comporta como o dielétrico de um capacitor e as cargas distribuídas pelo material semicondutor formam as armaduras.

Na polarização inversa, a largura da junção, ou seja, a separação entre as cargas, depende da tensão. Assim, quanto maior a tensão, mais as cargas se afastam e é menor a capacitância, pois aumenta a espessura do dielétrico.

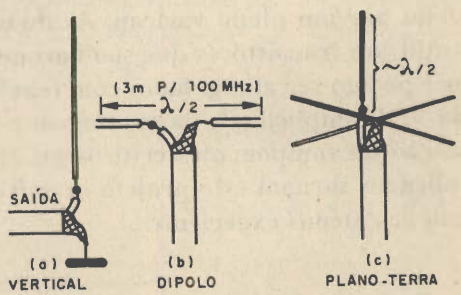
Podemos fazer com que o diodo se comporte como um capacitor variável, cujo valor é controlado pela aplicação de uma tensão interna entre seus eletrodos.

Figura 3



Um diodo comum não é um bom Varicap, se bem que funcione como tal, pois a superfície de sua junção é pequena, o que significa que ele varia pouco de capacitância e, com isso, fornece no caso de um circuito

Figura 4

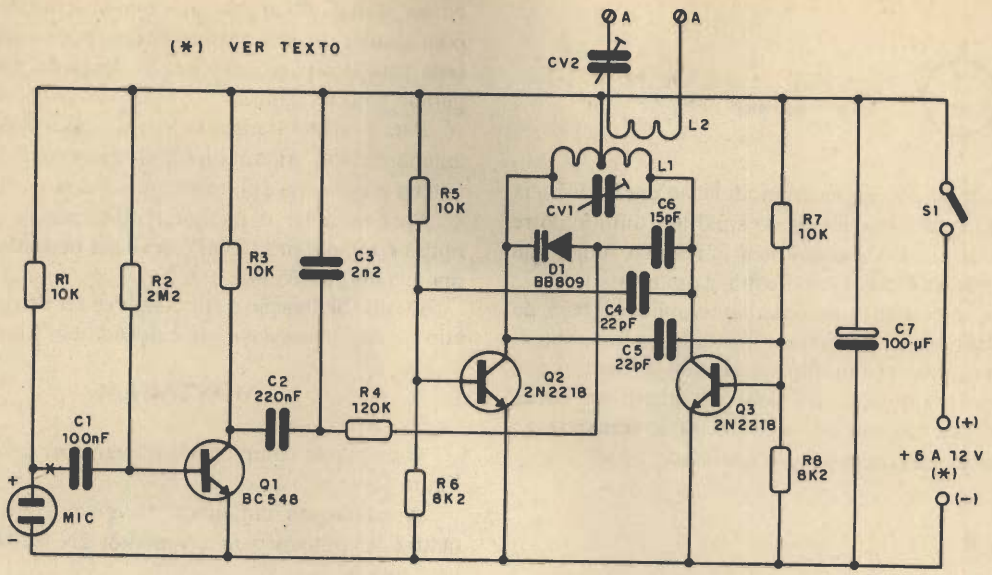


de sintonia, uma variação pequena de freqüência ou uma modulação pouco profunda.

No entanto, diodos especiais são feitos com a finalidade única de serem empregados em circuitos de sintonia. Possuem grandes junções e, com isso, a capacidade de apresentar uma variação grande de capacitância e freqüência. Estes diodos são de capacitância variável ou Varicaps.

Na figura 2 mostramos o uso típico de um destes diodos num circuito de sintonia. Neste circuito, substituímos o capacitor variável ou trimmer em paralelo com a bobina por um Varicap e, através de um resistor,

Figura 5



LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2, Q_3 - 2N2218 ou 2N3553 - transistores de média potência para RF
D_1 - BB809 ou equivalente - diodo Varicap
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
S_1 - interruptor simples - pode ser conjugado ao primário do transformador da fonte
L_1 - bobina osciladora - ver texto
L_2 - secundário da bobina osciladora - ver texto
CV_1, CV_2 - 3-30 pF ou próximo - trimmers comuns
R_1, R_3, R_5, R_7 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_2 - 2,2 MΩ - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R_4 - 120 kΩ - resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R_6, R_8 - 8,2 kΩ - resistores (cinza, vermelho, vermelho)
C_1 - 100 nF - capacitor cerâmico
C_2 - 220 nF - capacitor cerâmico
C_3 - 2,2 nF - capacitor cerâmico
C_4, C_5 - 22 pF - capacitores cerâmicos
C_6 - 15 pF - capacitor cerâmico
C_7 - 100 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, material para fonte de alimentação, radiadores de calor para os transistores de potência, cabo blindado, caixa para montagem, terminal de antena ou conector, antena etc.

aplicamos as tensões de um potenciômetro a este elemento. Desta forma, o potenciômetro, fazendo variar a tensão, pode modificar a capacitância do varicap e, assim, a freqüência do circuito.

Muitos rádios e sintonizadores de FM utilizam a sintonia por varicap, substituindo, deste modo, o capacitor variável por um potenciômetro, em circuito bastante parecido com o mostrado. No nosso caso, podemos usar um varicap na modulação. Ligando um varicap a um circuito de áudio, as variações de tensão, que correspondem os sons, vão se traduzir em variações de freqüências quando aplicadas ao Varicap. Obtemos,

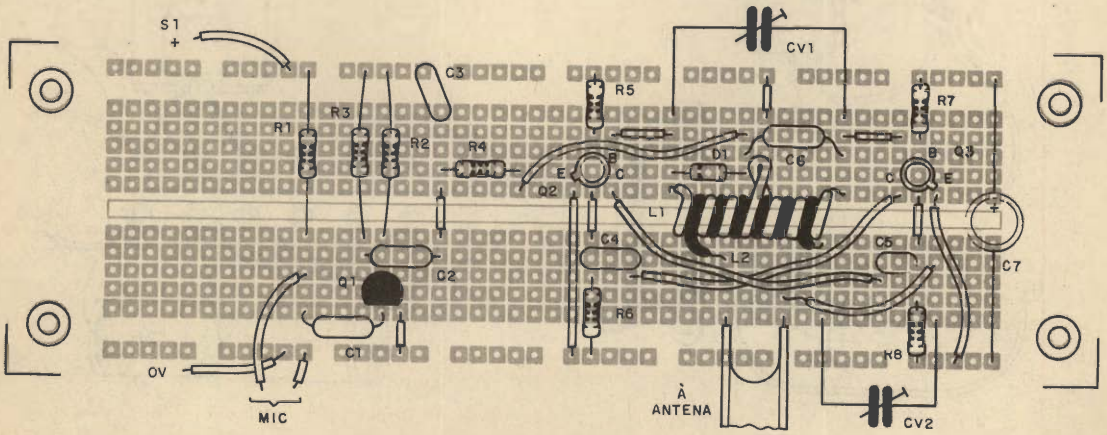
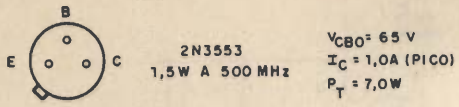


Figura 6

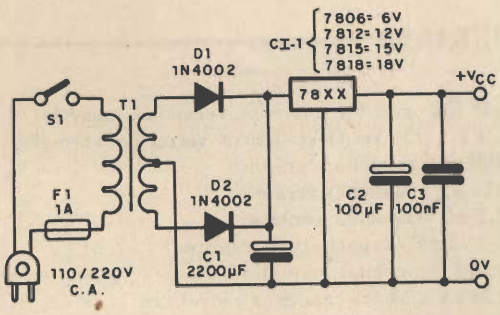
Figura 7



então, o que se denomina de modulação em freqüência ou FM, quando a freqüência do sinal transmitido corre em torno de um valor central em função do áudio, que deve ser transmitido, como ilustra a figura 3.

Veja que podemos perfeitamente aplicar à base de Q1 um sinal composto ou multiplexado estéreo, obtendo a transmissão estereofônica. No nosso caso, o que temos com a aplicação do sinal do microfone ou de outras fontes de sinal é apenas uma transmissão monofônica, mas de excelente qualidade.

Figura 8



A fonte de alimentação para este circuito deve ter características especiais, dada sua sensibilidade a roncos. Uma boa filtragem é fundamental e até mesmo, se possível, a alimentação por bateria é recomendada.

O alcance de um transistor não depende só de sua potência. Com frações de watt muitos conseguem alcances de milhares de quilômetros, na faixa de ondas curtas, utilizando apenas um bom sistema de antena. O bom alcance de um transmissor depende da antena transferir para o espaço, na direção desejada, todo o sinal gerado pelo transmissor.

Para o nosso transmissor tanto podemos usar uma antena vertical (a), um dipolo de meia onda (b) ou uma antena plano-terra (c), todos mostrados na figura 4.

Para se obter o melhor rendimento, a relação de ondas estacionárias (ROE), deve ser mantida tão próxima quanto possível de 1:1.

O cabo de ligação à entrada deve ser do tipo apropriado e esta antena deve ser colocada em local elevado.

MONTAGEM

O diagrama completo do transmissor é mostrado na figura 5.

A montagem em placa universal com padrão de matriz de contatos para o transistor 2N2218 é mostrada na figura 6.

Os transistores devem ser dotados de radiadores de calor circulares, do tipo de encaixe, conforme mostra a foto; a pinagem para o 2N3553 é dada na figura 7.

O varicap pode ser o BB809 ou equivalentes como o BB909 (A ou B), BB405 ou BB106.

Os capacitores devem ser cerâmicos de boa qualidade, exceto C_7, que é um eletrolítico para 25 V. Os capacitores C_1 e C_2 são os únicos que também podem ser de poliéster.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W, com 5 ou 10% de tolerância, e o microfone de eletreto é do tipo de dois terminais, devendo ser observada sua polaridade na ligação.

Os trimmers são comuns, de plástico ou de base de porcelana, com valores máximos entre 10 e 30 pF (não é crítico).

L_1 consta de 6 espiras (3+3) com tomada central feita com fio comum rígido e diâmetro de 1 cm. A

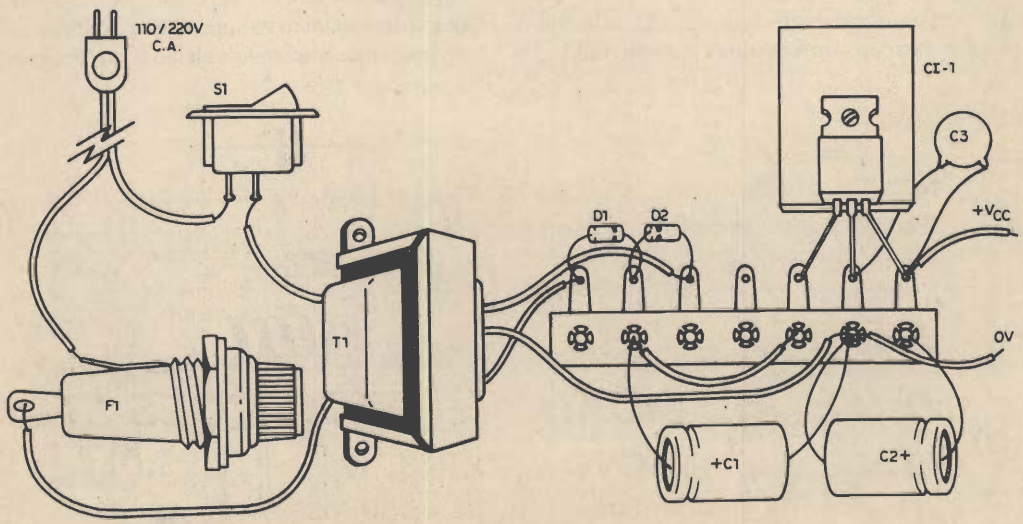


Figura 9

bobina L_2 consta de 3 espiras, enlaçadas com as de L_1, de modo a se obter um acoplamento total.

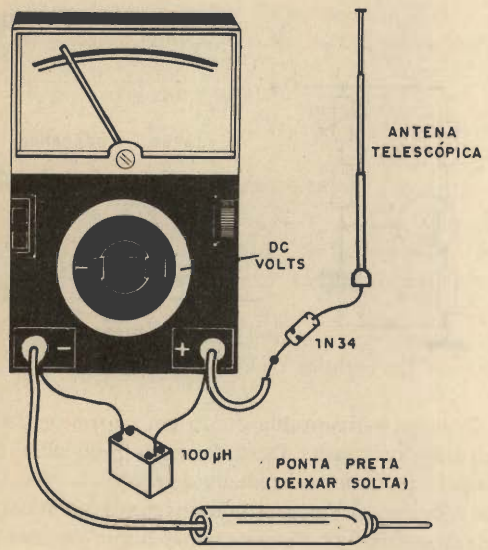
Na figura 8 damos uma fonte de alimentação de 12 V com o integrado 78712. Podemos usar o 7806 para uma tensão de 6 V, ou então o 7815 para a versão de maior potência.

Observe que na versão de 6 a 12 V usamos o 2N2218 na parte osciladora. Para maior potência, com alimentação entre 12 e 18 V, deve ser usado o 2N3553.

O aspecto da montagem da fonte em uma ponte de terminais é mostrado na figura 9.

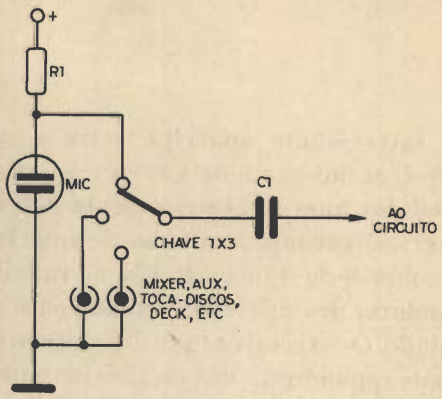
Como são poucos os componentes usados não há necessidade de placa de circuito impresso. Para as versões de 6 e 12 V o transformador tem secundário de 12 + 12 V ou 15 + 15 V com corrente de 500 mA. Para as versões de 15 a 18 V, sua tensão de secundário é de 18 V e corrente de 1 A. Nos dois casos os integrados devem ser dotados de radiadores de calor. Na versão de menor tensão, o eletrolítico de filtro é para 25 V e na segunda versão, de maior potência, para 35 V ou mais. Os diodos podem ser sempre os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

Figura 10



O fio de conexão do microfone deve ser blindado para que não ocorra a captação de zumbidos, e o conector de antena deve ser de acordo com o cabo usado. Podemos usar o coaxial ou a fita paralela, sem problemas.

Figura 11



AJUSTES E USO

Para provar e ajustar, ligue um receptor de FM sintonizado em freqüência livre a uma distância de aproximadamente três metros do transmissor. Antena do transmissor poderá ser apenas um pedaço de fio de uns 30 cm ligado a um dos pólos de sua saída.

Acionando o transmissor, ajuste inicialmente CV_1 para obter o sinal mais intenso.

Veja que podem ser captados diversos sinais, que correspondem a espúrios que não devem ser considerados. Considere apenas o sinal mais forte.

Se houver ronco, verifique a filtragem da fonte, eventualmente desacoplando-a com um capacitor cerâmico de 100 nF ligado em paralelo com C_7.

Se houver dificuldade em conseguir o sinal mais forte, não sendo alcançada a freqüência desejada, enrole para L_1 uma nova bobina com 4 + 4 voltas de fio. Isso pode ser necessário se você deixar de operar no extremo inferior da faixa, dependendo do trimmer usado.

Uma vez comprovado o funcionamento, faça a instalação do sistema.

O ajuste final com a antena pode ser feito empregando-se um medidor de intensidade de campo. O multímetro ligado da forma indicada na figura 10 servirá como indicador de campo.

Ajuste, então, CV_2 para obter o melhor rendimento, ou seja, o maior alcance. Depois é só utilizar o aparelho. Na figura 11 mostramos como fazer a ligação de outras fontes sonoras, inclusive um mixer na entrada do transmissor.

Se ocorrer distorção com estas fontes sonoras, por excesso de modulação, diminua o valor de R2. ■

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
NOVO ENDEREÇO:
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.
Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389

Anti-espião de FM

Newton C. Braga

Este interessante aparelho evita a ação de micro-transmissores de FM que possam estar escondidos num local para escuta indevida de conversas, gerando um sinal de interferência que cobre toda a faixa de FM no raio de ação da maioria dos aparelhos usados para esta finalidade. Os executivos que desconfiam de uma ação de espionagem nos escritórios onde se reúnem podem facilmente transportá-lo e ligá-lo dentro de sua pasta de documentos.

Para cada ação que a espionagem cria, logo aparece uma contra-ação que visa a proteção das pessoas que podem ser atingidas. No caso dos tranmissores ocultos de FM que podem ser usados para escutar conversas de pessoas à distância existem diversas possibilidades de se evitar sua ação. Uma delas consiste em fazer a "varredura" da faixa com um receptor especial que pode localizar o transmissor em ação. Detectores de sinais, medidores de intensidade de campo podem ser facilmente montados, mas seu uso nem sempre é possível. É o caso de estarmos em reunião no escritório da pessoa que tem interesse em fazer sua ocultação: ela não vai permitir o uso de tal aparelho.

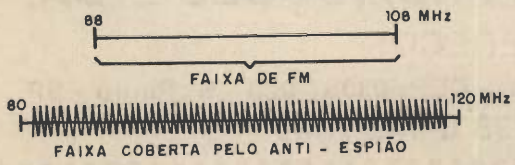
Outra possibilidade, e esta é abordada neste artigo, consiste em se gerar um forte sinal interferente que cubra toda a faixa de FM e que impeça que as pessoas que estejam na escuta captem o sinal do micro-transmissor, figura 1.

Descrevemos então a montagem de um pequeno transmissor de FM com sintonia que muda constantemente de modo automático e que cobre toda a faixa de FM, inclusive parte da faixa de VHF.

Desta forma, não tendo uma freqüência fixa, o sinal varre toda a faixa de FM tendendo a cobrir todos os sinais fracos que existam, inclusive o do pequeno transmissor oculto, com exceção dos sinais das estações mais fortes de FM.

A versão básica cobre o sinal de pequenos transmissores quando o receptor está num raio de até 25 a 50 metros e a versão mais potente pode cobrir os sinais num raio de até 100 metros. O aparelho é alimentado por pilhas comuns e pode ser facilmente transportado e usado dentro de uma maleta tipo 007.

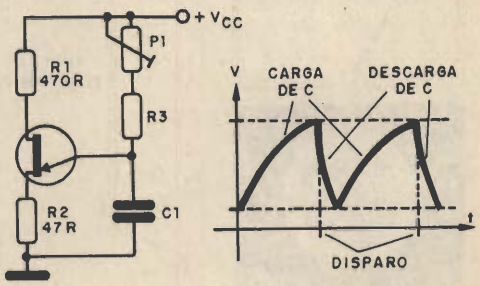
Figura 1



COMO FUNCIONA

A parte geradora de interferências consiste num oscilador de alta freqüência que tem por base um transistor BF494 (na versão de pequena potência) ou um 2N2218 (na versão de menor potência). A freqüência de oscilação deste circuito é dada tanto pelas características da bobina L_1 como também pela ação do diodo varicap D_1.

Figura 2



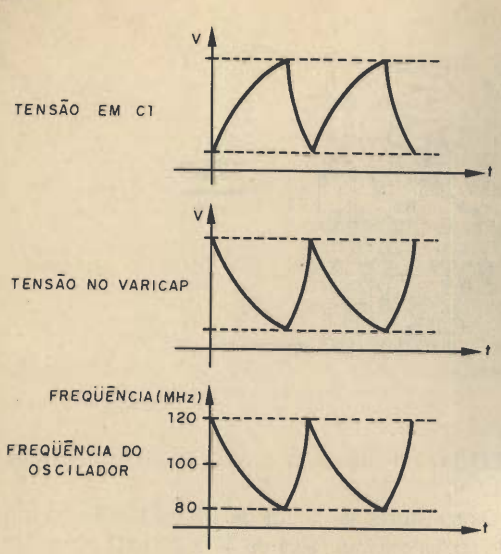
O diodo varicap atua como um capacitor variável controlado por tensão. Desta forma, a freqüência produzida pelo oscilador e irradiada depende da tensão aplicada no varicap. Varicaps comuns apresentam uma faixa de capacitância suficientemente ampla para que, com tensões relativamente baixas, possam "varrer" toda a faixa de FM e mesmo parte de VHF como neste circuito.

Para que a freqüência fique mudando rapidamente e produza somente um ruído nos receptores colocados nas proximidades, não importando a freqüência em que estejam sintonizados, aplicamos um sinal variável no varicap. Este sinal vem de um oscilador de relaxação com um transistor unijunção 2N2646, figura 2.

A freqüência deste oscilador está na faixa de áudio (entre 100 e 1000 kHz) de modo que o efeito de corrimento de freqüência obtido é detectado pelo receptor e aparece na forma de um zumbido.

O trimpot P_1 permite ajustar esta freqüência de modo a produzir o som desejado. No oscilador de relaxação, o capacitor C_1 carrega-se através de R_3 e P_1 de modo que

Figura 3



a tensão em suas armaduras e aplicada ao varicap sobe, até atingir o ponto de disparo do transistor unijunção. Neste momento, o transistor conduz e ocorre a descarga do capacitor C_1, com a queda rápida da tensão mas suas armaduras.

Na figura 3 temos um gráfico que mostra a variação das freqüências no circuito.

A antena, para irradiar o sinal, pode ser uma vareta telescópica ou pedaço de fio rígido de 15 a 60 cm. Quanto maior a antena melhor será seu rendimento.

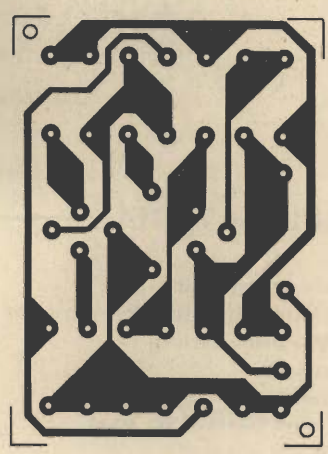
No caso de uma maleta, ela pode ser um pedaço de fio esticado no seu interior. A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas pequenas para a versão de menor potência, ou então com uma bateria de 9 V ou 8 pilhas pequenas, na versão de maior intensidade de sinal.

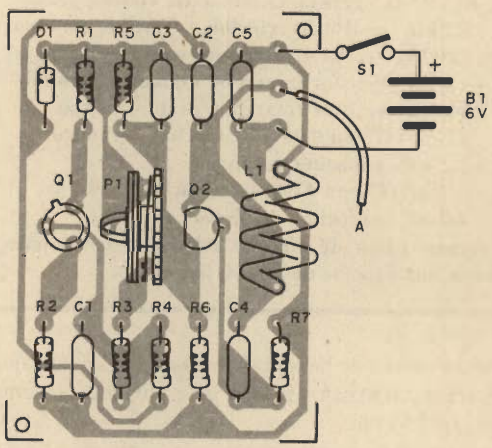
MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho. A montagem numa placa de circuito impresso convencional e também numa placa universal são mostradas nas figuras 5 e 6. A bobina L1 consta de 3 ou 4 espiras de fio rígido comum com diâmetro de 1 cm. O diodo varicap pode ser o BB204 ou ainda qualquer tipo para sintonia em VHF ou FM.

Os capacitores usados devem ser todos cerâmicos de boa qualidade e devemos prestar atenção aos seus valores.

Figura 5





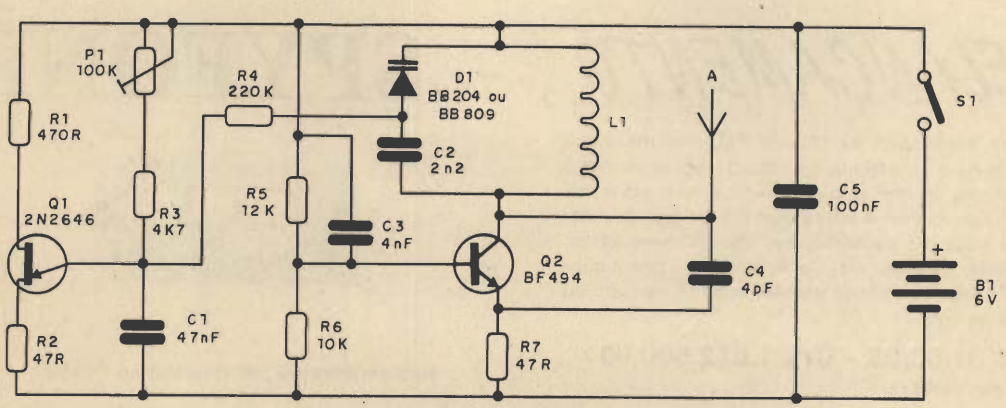
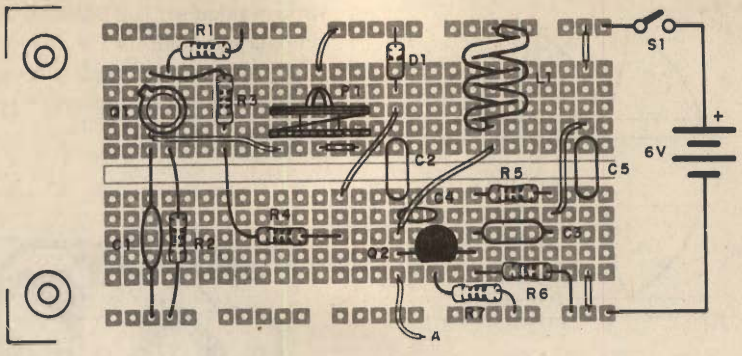


Figura 4

Figura 6



LISTA DE MATERIAL

Q_1 - 2N2646 - transistor unijunção
Q_2 - BF494 ou equivalente - transistor RF - ver texto
S_1 - BB204 ou BB809 - diodo varicap
L_1 - bobina - ver texto
S_1 - interruptor simples
B_1 - 6 a 12 V - pilhas ou bateria - ver texto
P_1 - 100 kΩ - trimpot
R_1 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta marrom)
R_2, R_7 - 47 Ω - resistores (amarelo, violeta, preto)
R_3 - 4,7 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R_4 - 220 kΩ - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R_5 - 12 kΩ - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R_6 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
C_1 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico
C_2 - 2,2 nF - capacitor cerâmico
C_3 - 4,7 nF (472 ou 4700p) - capacitor cerâmico
C_4 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios etc.

Para a versão de baixa potência com alimentação de 6 V usamos o transistor BF494 ou equivalentes, como o BF495, BF254 etc.

Para a versão de maior potência nenhuma alteração será necessária no circuito a não ser a troca do transistor 2N2218 e a mudança da tensão de alimentação para 9 ou 12 V.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e o trimpot pode ter valores na faixa de 47 a 220 kΩ.

O aparelho poderá ser montado numa caixinha plástica de tamanho adequado.

Na montagem, observe com cuidado a polaridade do diodo varicap e as posições dos transistores.

PROVA E USO

Ligue um receptor de FM nas proximidades (1 a 2 metros) fora da estação sintonizando em torno de 100 MHz.

Ligando o Anti-espião, imediatamente deve ser reproduzido um som no alto-falante que será modificado quando ajustamos P_1.

Este som deve ser captado em toda a faixa de FM, inclusive "tampando" os sinais das estações mais fracas.

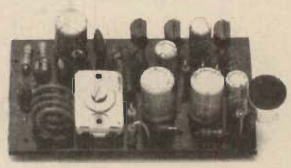
Se você tiver um micro-transmissor de FM, ajuste seu receptor para captá-lo a uma distância de pelo menos 10 metros e depois acione o anti-espião para verificar sua ação.

Alterações na bobina L1 podem ser feitas para se obter maior rendimento.

■

RELANÇAMENTO - 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 31/03/93 - Cr$ 1.012.500,00

Como comprar:

Não atendemos por Reembolso Postal

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os **Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389** e obtenha informações para comprar via Sedex.

Gerador de percussão para ritmos musicais

Newton C. Braga

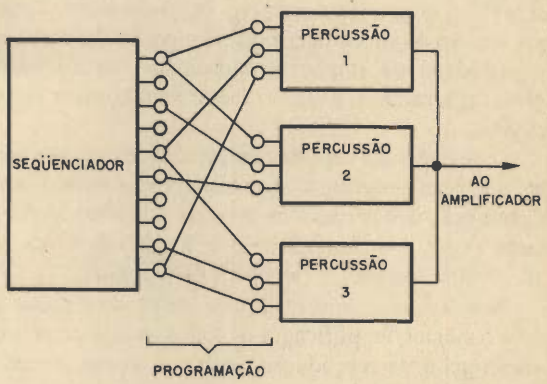
Osciladores de duplo T podem imitar com perfeição instrumentos de percussão. Associando alguns destes circuitos a um sistema seqüencial, podemos chegar a um interessante gerador programável de ritmos, de muitas aplicações na música. Este projeto muito simples, pode ajudar aos que tocam algum instrumento ou fazem parte de algum conjunto, a ter um instrumento mais de acompanhamento e até criar ritmos novos.

Existem geradores de ritmos comerciais que se baseiam em complexos circuitos de síntese de sons, programados de diversas formas, segundo padrões que correspondem aos ritmos mais comuns como a valsa, samba, rock etc. No entanto, se tivermos geradores de som que correspondem a instrumentos de percussão como o tambor, tamborim, triângulo, blocos de madeira, sinos etc, poderiam facilmente acionar, de maneira ritmada, seus circuitos numa seqüência que corresponda a qualquer ritmo musical.

Esta é a idéia básica deste projeto: temos três circuitos osciladores de duplo T, que podem gerar diversos tipos de sons de percussão, acionados por um sistema seqüencial de 10 posições.

Conforme a maneira como ligarmos cada oscilador às saídas do seqüenciador, teremos uma ordem diferente de acionamento gerando as combinações que dão os ritmos musicais. A programação é externa, podendo ser realizada por chaves, jumpers ou mesmo ligação de fios com plugues, e a combinação delas é feita em quantidade ilimitada, como ilustra a figura 1.

Figura 1



Os osciladores que descrevemos geram sons de baixíssima freqüência, que correspondem a um tambor grave ou mesmo bumbo ou surdo; de média freqüência, que imitam os sons de blocos de madeira ou um tambor mais agudo (tamborim ou bongô); e de alta freqüência que nos dá o triângulo ou uma batida mais aguda de blocos de madeira.

Figura 2

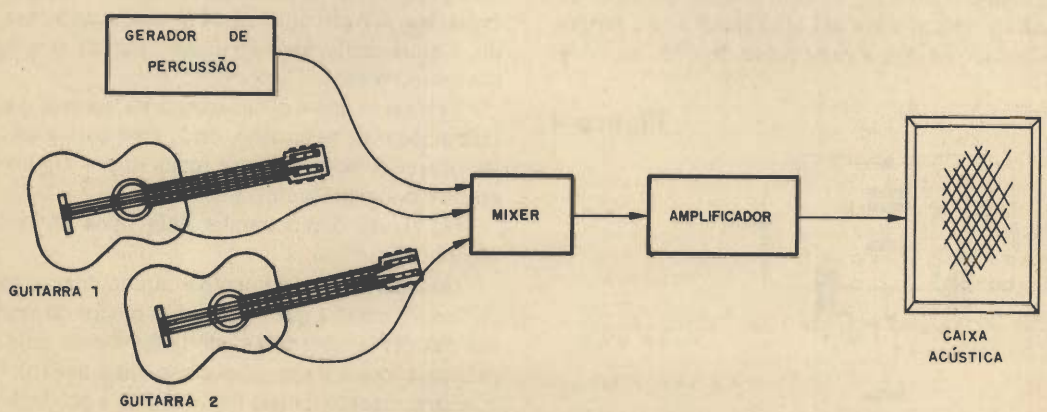
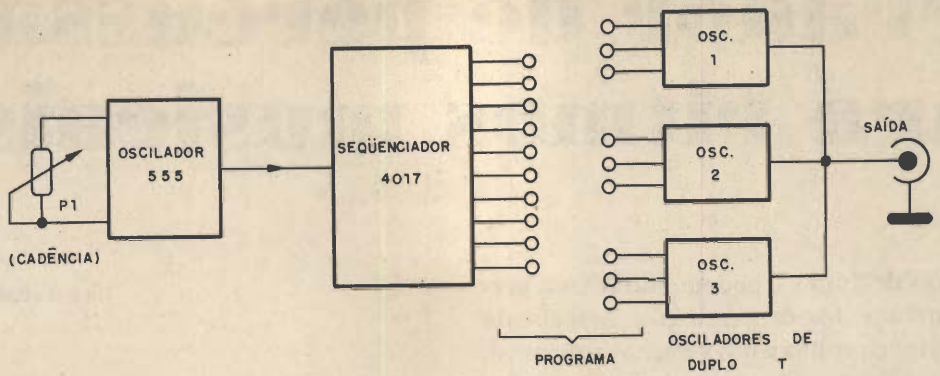


Figura 3



É claro que, baseado nas tabelas de freqüências que veremos na parte prática, mais osciladores podem ser programados e assim conseguimos um gerador mais completo com maior número de percussões. Com a associação de um contador mais longo, até 20 por exemplo, poderemos ampliar a capacidade operacional do gerador, levando-o a um verdadeiro sintetizador de percussão.

O circuito não incorpora amplificador, necessitando de um bom amplificador externo (pelo menos 5 W). Como uma das percussões corresponde a um som bastante grave, é recomendada a utilização da caixa com alto-falante de graves (woofer), bem pesado.

Num conjunto musical, pode ser usado o mixer geral e o mesmo amplificador de todos os instrumentos se encarregará da reprodução dos sons, como vemos na figura 2.

COMO FUNCIONA

Na figura 3 temos a estrutura em blocos de nosso gerador. O primeiro bloco corresponde a um oscilador de baixa freqüência com o 555 na configuração astável. Este oscilador determina a velocidade de operação do gerador, que vai de uma batida a cada 2 ou 3 segundos até oito ou dez batidas por segundo. Um potenciômetro externo (P_1) permite ajustar com precisão o ritmo desejado. Na saída deste oscilador temos um LED indicador que piscará na freqüência ajustada.

O 555 excita o segundo bloco do aparelho, que consiste num contador até 10 com o 4017. Este integrado possui 10 saídas, mantidas em aberto para a programação. Em seqüência, a cada pulso do 555, as saídas vão passando ao nível alto, ou seja, 0 V disponível, a tensão sobe para aproximadamente 6 V. Veja que, quando uma saída vai ao nível de tensão mais alto, a anterior, que estava nas mesmas condições , volta a 0 V, de modo que, em cada instante, temos somente uma saída de nível de tensão alto.

A última etapa do aparelho é formada por 3 osciladores de duplo T com transistores NPN. O nome duplo T determina a freqüência do circuito, como vemos a figura 4.

A freqüência é dada pela fórmula junto à mesma figura e os valores dos componentes do duplo T precisam manter relações bem definidas para que ele funcione perfeitamente.

Figura 4

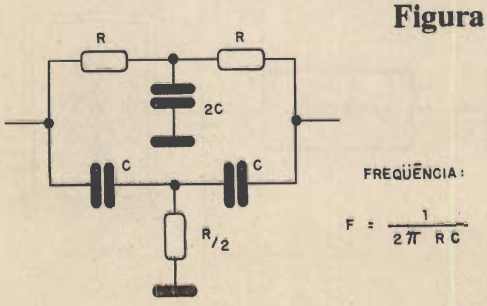
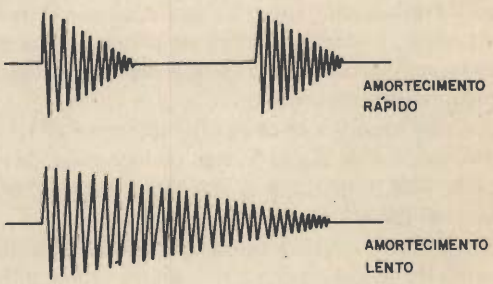


Figura 5



Uma característica interessante do oscilador de duplo T, é que, quando a realimentação se torna insuficiente para manter as oscilações, estas se tornam amortecidas, isto é, o circuito entra em oscilação ao ser excitado, e estas oscilações vão diminuindo de amplitude até desaparecerem.

Tais osciladores caracterizam justamente o som dos instrumento de percussão, onde uma batida os excita e as vibrações produzidas se mantém por alguns segundos até desaparecerem.

Na figura 5 mostramos dois tipos de oscilações amortecidas.

Quando o amortecimento é rápido, temos uma batida "seca", como a que ocorre com blocos de madeira ou mesmo um tambor (mas que tenha a mão colocada na pele para tornar o som mais curto em duração). Quando o amortecimento é mais lento, temos a produção de um som metálico, como o que ocorre num triângulo, num

copo de vidro, ou mesmo num tambor sem o abafamento. O ajuste do duplo T por um simples potenciômetro nos permite gerar sons com pouco ou muito amortecimento, conforme a necessidade e o propósito.

No circuito final temos três potenciômetros de controle de amortecimento (P_2 a P_4) para ajuste do tipo de som gerado.

A freqüência do oscilador nos dá o instrumento imitado. Temos, então a seguinte tabela:

C1	C2/C3	Freqüência (Hz)	Instrumento
560 pF	1 nF	5000	Triângulo, Blocos
4,7 nF	20 nF	500	Tambor, Bongô
10 nF	22 nF	250	Tambor, Bongô
22 nF	47 nF	120	Bumbo, Surdo

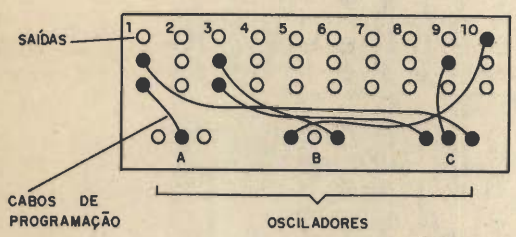


Figura 6

Você poderá perfeitamente experimentar valores nesta faixa, acrescentando novos osciladores ao seu gerador. A saída dos três osciladores são reunídas numa saída única que deve ser ligada à entrada de um bom amplificador de áudio. A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 6 a 9 V, que pode ser obtida de pilhas ou bateria. o consumo de corrente do aparelho é

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - 555 - circuito integrado - timer
CI_2 - 4017 - circuito integrado - contador
Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
D_1 a D_9 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
S_1 - interruptor simples
S_2 - chave de 1 pólo x 2 posições
B_1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
P_1 a P_4 - 100 kΩ - potenciômetros lineares
R_1 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R_2 - 4,4 kΩ- resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R_3 - 1 kΩ- resistor (marrom, preto, vermelho)
R_4, R_5, R_9, R_{10}, R_{14}, R_{15} - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)
R_6, R_{11}, R_{16} - 150 kΩ - resistores (marrom, verde, amarelo)
R_7, R_{12}, R_{17} - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R_8, R_{13}, R_{18} - 5,6 kΩ- resistores (verde, azul, vermelho)
C_1 - 10 µF - capacitor eletrolítico
C_2, C_3 - 560 pF - capacitores cerâmicos
C_4 - 1 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_5, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{13} - 22 nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
C_6, C_7 - 2,2 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_8 - 4,7 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_{12} - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_{14} - 100 µF - capacitor eletrolítico.
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, ponte de terminais com parafusos ou jaques banana, fios, solda, cabo blindado etc.

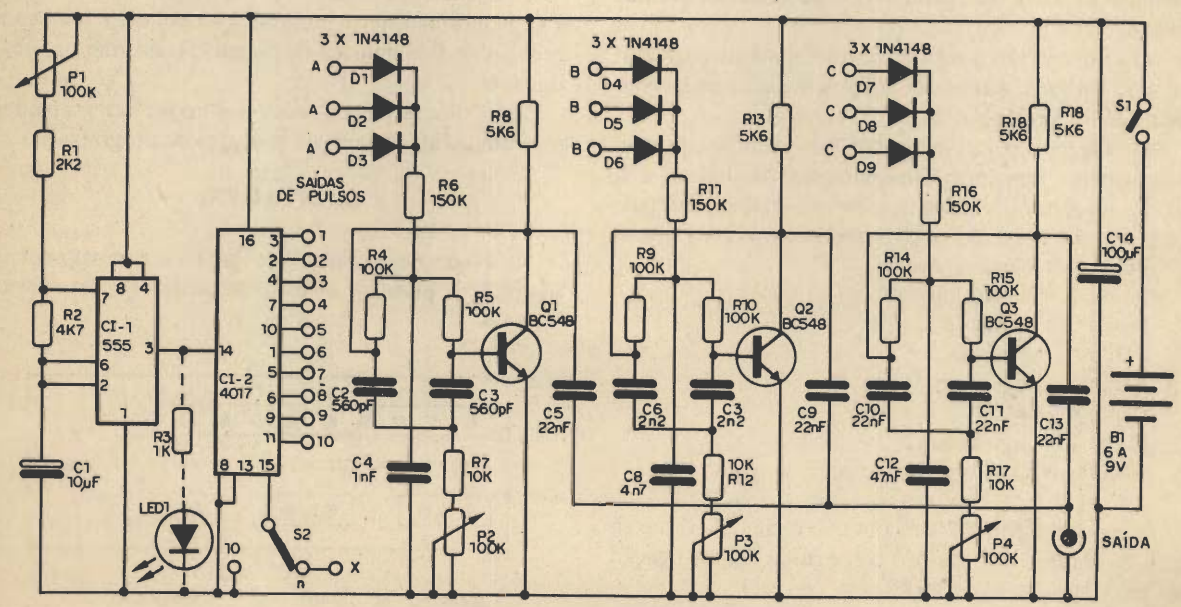
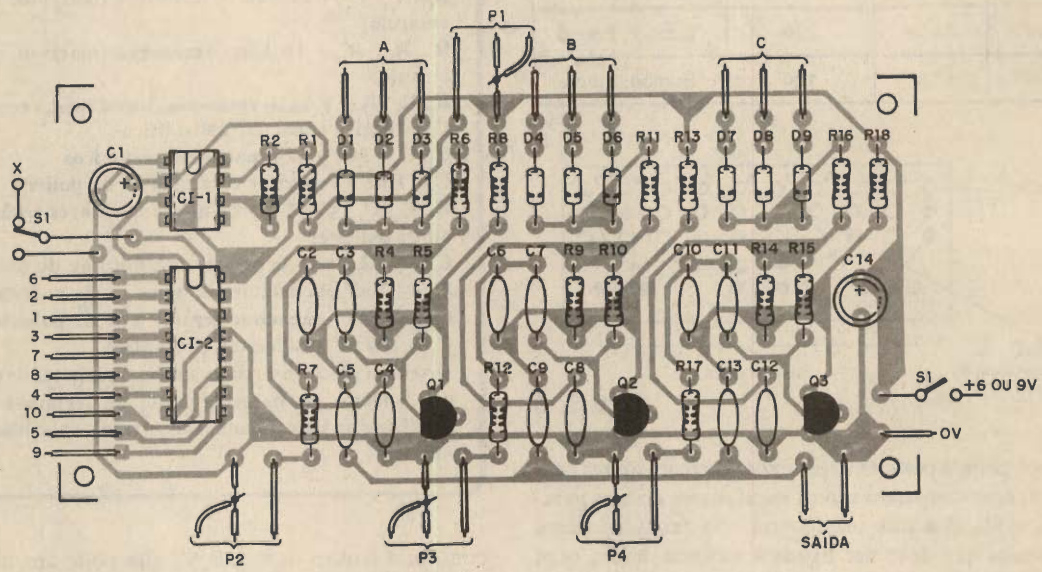


Figura 7

Figura 8



bastante baixo, o que garante boa durabilidade para as pilhas.

O acionamento dos osciladores é feito interligando-se cada entrada, através de diodos, à saída correspondente de programação do 4017.

Poderemos, para dar apenas um exemplo, fazer o acionamento numa seqüência simples: oscilador 1 e 2, intervalo curto, oscilador 3, intervalo grande, e depois oscilador 1 e 3, fazendo as ligações mostradas na tabela.

Ponto 1 ligado a A e B
Ponto 2 desligado
Ponto 3 ligado a C
Ponto 4 desligado
Ponto 5 desligado
Ponto 6 ligado a A e C
Ponto 7 ligado a X*

** a chave S2 deve estar na posição n*

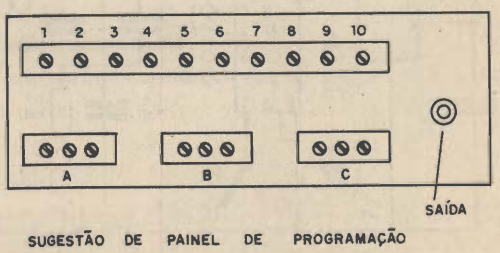
Veja que o ponto 7 faz com que o ciclo de ritmo se reinicie de imediato. Isso é conseguido com a ligação do pino 7 ao Reset do 4017.

Para um ciclo de 10 posições, em que depois do ponto 6 tenhamos um intervalo longo que complete os 10 pulsos do 555, basta deixar a chave S_2 na posição "10". Usando nas saídas, assim como nas entradas A, B e C, jaques banana, a programação pode ser feita com pedaços de fios dotados de plugues, conforme sugere a figura 6.

Mais diodos nas entradas podem ser acrescentadas para um maior número de posições de programação.

MONTAGEM

O diagrama completo do gerador é mostrado na figura 7. A placa de circuito impresso é mostrada na figura 8.



SUGESTÃO DE PAINEL DE PROGRAMAÇÃO

Figura 9

A montagem não é crítica. A única exigência em relação à blindagens é para a saída ao amplificador. Os integrados podem ser montados em soquetes e os transistores admitem diversos equivalentes, como os BC237, BC238 ou BC547. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W, com 5 ou 10% de tolerância. Os capacitores são de poliéster ou de cerâmica dependendo dos valores, e os eletrolíticos são para 12 V ou mais.

Os potenciômetros são lineares de 100 kΩ e P_1 pode ter o interruptor geral S_1 conjugado.

Para as pilhas deve ser usado suporte, porém se for bateria devemos usar conector, cuja polaridade deve ser observada. Os diodos são todos 1N4148 ou equivalentes de silício de uso geral, como o 1N914.

Para as saídas podem ser usados jaques banana ou então barras de terminais com parafusos, conforme sugere a figura 9.

A caixa para montagem não é crítica, podendo ser usada uma de metal, madeira ou mesmo plástico.

O LED de monitoria de sinal é opcional e pode ser do tipo vermelho comum, com suporte.

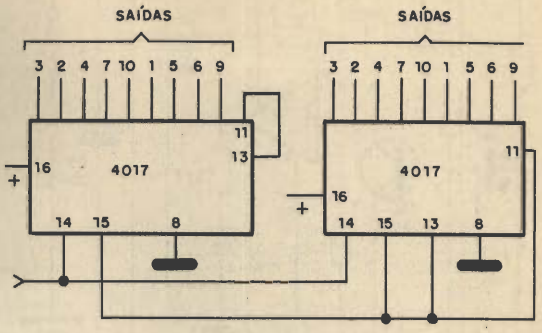
PROVA E USO

Ligue a saída do gerador a um bom amplificador com caixa acústica que possua um alto-falante pesado para graves (alto-falantes de pelo menos 8 polegadas). Acione S_1 e passe a chave S_2 para a posição "n". Ligue a saída 1 à entrada A, a saída 5 à entrada B e a saída 9 à entrada C.

Ajustando o LED para piscar na razão de 2 a 3 vezes por segundo, já teremos batidas ou oscilações no amplificador. Ajuste cada um dos potenciômetros (P_2 a P_4) para obter os sons dos instrumentos correspondentes.

Comprovado o funcionamento de cada oscilador, e do 555 na determinação da cadência, é só pensar em fazer sua própria programação de ritmos. Para isso basta seguir as seguintes regras:

Figura 10



a) As saídas 1 e 10 são ajustadas em seqüência, dada pela freqüência ajustada em P_1.

b) Podemos ligar cada saída na entrada do oscilador que queremos acionar. Uma saída pode ser ligada em mais de uma entrada. Por exemplo, para termos a batida do bumbo ao mesmo tempo que a do bloco de madeira, basta ligar a saída 1 ao mesmo tempo em B e C.

c) Não podemos ligar uma mesma entrada em mais de uma saída. Por exemplo, o ponto A não pode ir às saídas 1 e 5. Por este motivo é que temos diversas entradas com letras. Se precisar de mais entradas, basta acrescentar diodos ao oscilador correspondente. A quantidade de diodos é ilimitada. Se quiser gerar uma seqüência mais longa, com 19 combinações, em lugar de apenas 10, modifique o circuito de contagem com o 4017, usando duas unidades, que serão ligadas conforme mostra a figura 10.

d) Os ajustes dos potenciômetros devem ser feitos separadamente para cada oscilador.

e) A saída de sinal é de baixa intensidade, excitando apenas amplificadores de boa qualidade. ■

Vox

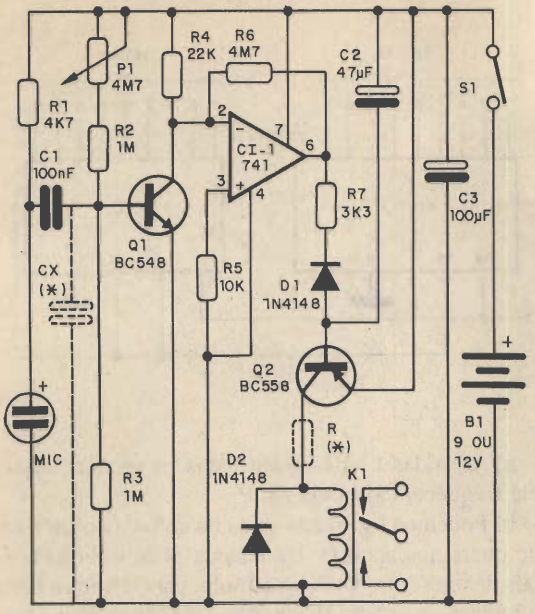
Este circuito, muito sensível, fecha os contatos de um relé quando qualquer som é captado por um microfone. Podemos usá-lo como alarme ou ainda para o disparo de uma máquina fotográfica, tirando fotos de explosões, instantâneos de batidas, quebras de objetos e outros fenômenos rápidos que produzem sons. O circuito pode também servir para demonstrações, já que sua montagem numa matriz de contatos não apresenta qualquer problema de instabilidade.

Newton C. Braga

Os circuitos denominados Vox, chaves de som, ou ainda interruptores acionados por sons, encontram muitas utilidades práticas interessantes, como por exemplo em alarmes, no acionamento automático de gravadores e até no disparo de máquinas fotográficas no instante exato em que ocorre o som de uma batida ou explosão.

O Vox que apresentamos é muito sensível, atuando sobre um relé capaz de controlar cargas de boa potência

Figura 1



(*) VER TEXTO

como por exemplo motores, alarmes, flashes de máquinas fotográficas etc.

Sua alimentação pode se feita com tensões de 9 a 12 V; a utilização de um microfone de eletreto simplifica bastante as etapas de amplificação.

O circuito integrado básico usado no projeto é de obtenção muito fácil e de baixo custo, já que se trata do conhecido 741.O circuito não é temporizado, mas não será difícil fazer modificações para que ele opere nesta modalidade.

Características:

- Tensão de operação: 9 a 12 V
- Carga máxima: 6 A

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - 741 - amplificador operacional - circuito integrado
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D_1, D_2 - MCH2RC1 ou G1RC1 (6 V) ou MCH2RC2 ou G1RC2 (12 V) relés Metaltex
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
P_1 - 4,7 MΩ - potenciômetro
S_1 - interruptor simples
B_1 - 9 ou 12 V - pilhas ou fonte - ver texto
C_1 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica (104 ou 0,1)
C_2 - 47 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C_3 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R_1 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R_2, R_3 - 1 MΩ - resistores (marrom, preto, verde)
R_4 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R_5 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_6 - 4,7 MΩ - resistor (amarelo, violeta, verde)
R_7 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R - 22 Ω - ver texto (vermelho, vermelho, preto)
Diversos: placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suporte de pilhas, fios, solda etc.

COMO FUNCIONA

O sinal de um microfone de eletreto é aplicado a um transistor BC548, cuja polarização de base pode ser ajustada através de um potenciômetro. Esta polarização de base deve ser ajustada para que a tensão no coletor do transistor fique próxima do limiar de comutação do circuito integrado 741, que funciona como comparador de tensão. O ganho do 741 e, portanto, a sensibilidade do circuito é fixado pelo resistor R_6 de 4,7 MΩ na

Figura 2

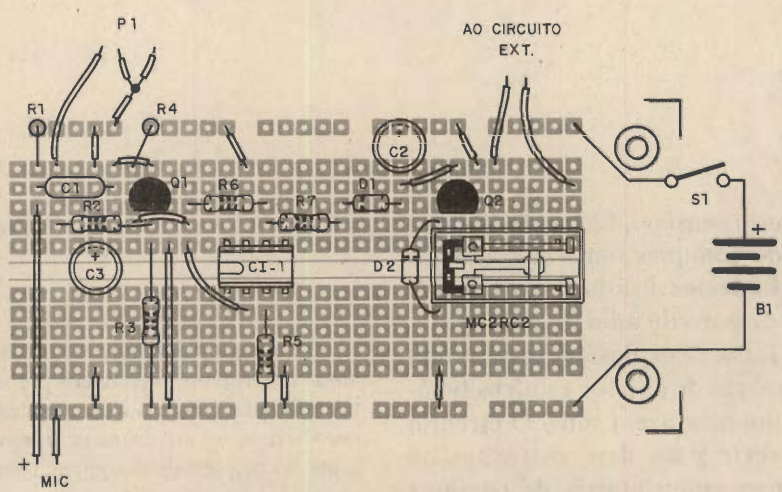
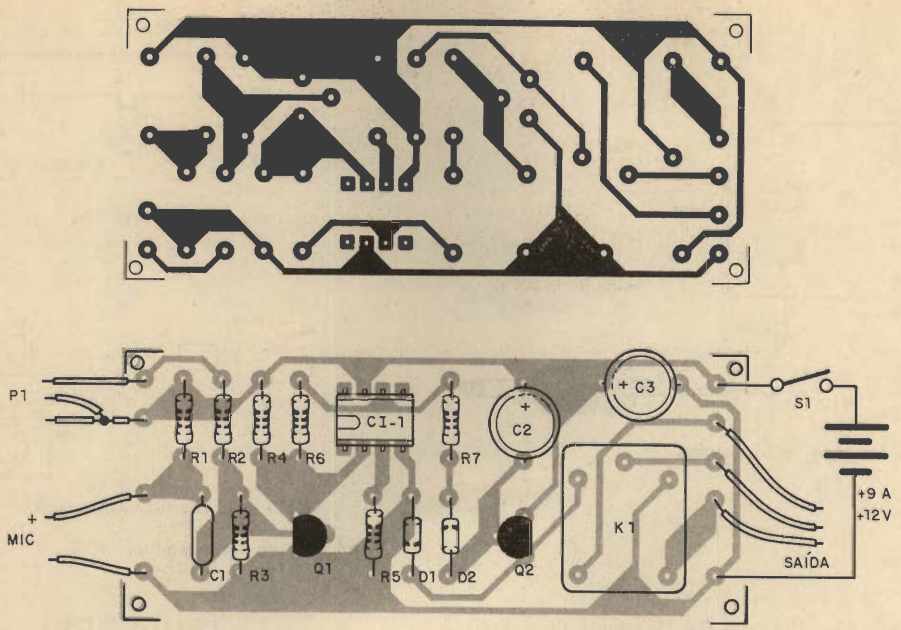


Figura 3



realimentação negativa do amplificador operacional. Se quisermos um controle de sensibilidade, podemos substituir este resistor por um potenciômetro do mesmo valor.

No limiar do disparo, a tensão na saída do amplificador operacional (pino 6) está em torno do valor de V c.c. (9 a 12 V) de modo que D_1 está polarizado no sentido inverso; com isso, o transistor Q_2 está no corte. Nestas condições, o relé permanece desativado.

Quando um som é captado pelo microfone, sua amplificação por Q_1 faz com que a tensão no seu coletor caia e o circuito integrado comute, de modo que a sua tensão de saída também caia praticamente a zero volt.

Nestas condições, o diodo D_1 é polarizado no sentido direto e uma corrente pode fluir entre o emissor e a base de Q_2. Esta corrente é amplificada levando o transistor à saturação e portanto, à energização do relé.

O capacitor C_2 elimina a componente pulsante do sinal, evitando repiques ou oscilações dos contatos. Este capacitor pode ser alterado para se obter uma certa inércia e até uma pequena temporização no acionamento do relé.

O resistor R será utilizado quando a alimentação for de 9 V e o relé, para 6 V; seu valor é de 22 Ω. Para uma alimentação de 12 V não será necessário usar este resistor, pois o relé recomendado será de 12 V.

Para a alimentação, podemos usar pilhas ou fonte, A fonte deve ter pelo menos 250 mA de corrente, se forem usadas pilhas, podem ser pequenas ou médias.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Vox.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa matriz de contatos que é válida também para uma placa universal.

Para esta versão sugerimos o uso de relés do tipo Microrrel MCH2RC1 ou MCH2RC2. Temos também uma versão para placa comum que é mostrada na figura 3.

Para esta versão usamos relés G1RC1 e G1RC2 que são mais econômicos e podem até controlar uma corrente maior em seus contatos.

Nas montagens em placa sugerimos a utilização de soquetes para os circuitos integrados. O microfone de eletreto é comum, de dois terminais, devendo ser observada sua polaridade na ligação.

P_1 é um potenciômetro de 4,7 MΩ e os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou 20% de tolerância.

Os diodos D_1 e D_2 são de silício para uso geral 1N4148 ou 1N914. Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12 V. C_1 é um capacitor de poliéster ou cerâmica e seu valor não é crítico.

Se quisermos reduzir a resposta aos sons estridentes, de modo que o relé feche com sons mais graves e a própria voz, podemos acrescentar o capacitor Cx de

Figura 4

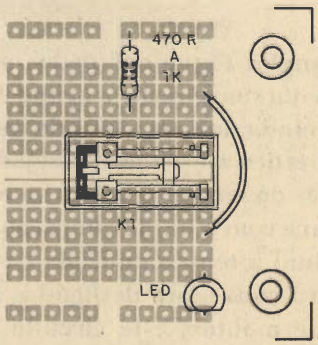
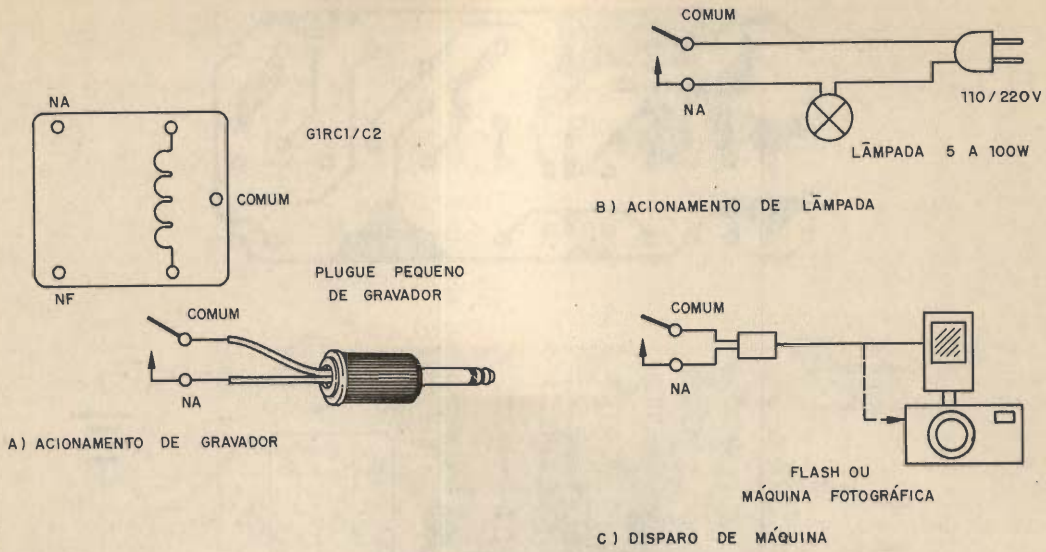


Figura 5



1 nF a 22 nF em paralelo com R_3. Um meio de reduzir a resposta aos agudos é ligando um capacitor de 1 nF a 10 nF em paralelo com R_6.

Para Q_1 e Q_2 podemos usar equivalentes: a polaridade da alimentação deve ser rigorosamente observada. Para o caso da alimentação por 9 V sugerimos utilizar 6 pilhas pequenas.

No caso de dificuldades em se obter suporte único, pode ser utilizado um suporte de 2 e um de 4 pilhas, os quais serão ligados em série.

No caso do uso de uma fonte de alimentação, ela deve ter boa filtragem e além disso o microfone deve ter fio blindado na sua ligação, para que não ocorra a captação de zumbidos. mesmo com alimentação a pilhas, se o microfone for ligado por um fio com comprimento superior a 20 cm, ele deve ser blindado, com a malha ligada ao negativo da alimentação (0 V).

PROVA E USO

Ligue a alimentação em S_1 e depois vá girando vagarosamente o eixo de P_1 até que o relé seja desativado. Para os testes ou demonstrações em matriz de contatos pode ser utilizado um LED para monitoria, ligado como indica a figura 4. Neste caso, gire o eixo de P_1, para que o LED apague.

Falando diante do microfone ou estalando os dedos o LED deve acender por um instante, voltando a se apagar. O ajuste de P1 deve ser feito de modo a se obter a maior sensibilidade. A ligação de cargas diversas controladas pelo Vox é feita conforme mostra a figura 5. Na utilização com cargas de grande potência, deve ser respeitada a capacidade máxima de corrente dos contatos do relé. Para o MCHR (microrrelé) é de 2 A e para os G1RC é de 6 A. ■

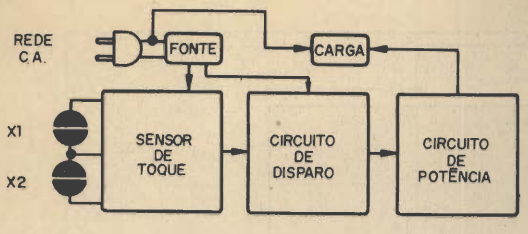
Dimmer de toque

Com o simples toque dos dedos num sensor, você aumenta suavemente o brilho de uma lâmpada ou, ainda, a velocidade do motor de um eletrodoméstico até o ponto desejado. Retirando os dedos do sensor, o brilho ou a velocidade se mantém e com o toque num segundo sensor, você diminui a tensão aplicada nestas cargas, de maneira suave, até desligá-las totalmente. Simples de montar, este circuito não utiliza integrados especiais, difíceis de encontrar.

Newton C. Braga

Existem circuitos integrados dedicados, como S576A, projetado para se elaborar dimmers de toque, com poucos componentes externos, de uma maneira relativamente simples. No entanto, além de ser muito difícil de encontrar em nosso mercado (trata-se de integrado importado, para esta única função) o seu preço não é dos mais convidativos.

Figura 1



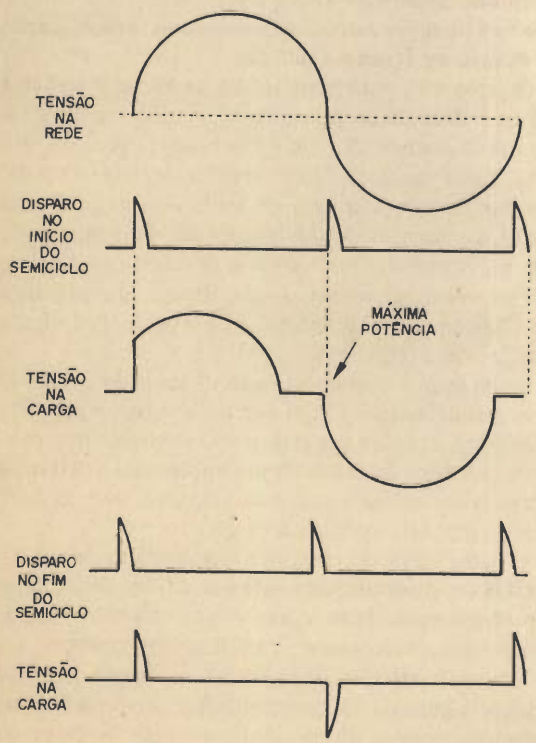
Como a possibilidade de se controlar uma carga por toque é bastante atraente, resolvemos pensar numa alternativa que não utilize componentes especiais e que fosse mais acessível, se bem que não resulte num projeto tão compacto como o que seria possível com um circuito integrado dedicado.

A configuração que apresentamos tem um desempenho bom, podendo controlar cargas de até 8 ampéres (800 W na rede de 110 V e 1600 W na rede de 220 V), ou mais, com a troca do Triac.

A retenção da informação de nível é bastante boa, mantendo-se o ajuste por dezenas de minutos, sem a necessidade de novos toques no sensor para se compensar eventuais variações.

O uso do Triac no controle da carga, por outro lado, significa uma variação de 0 até 100% da potência máxima, já que este dispositivo conduz os dois semiciclos da alimentação alternada. Uma característica muito importante e que mesmo os projetos que usam componentes dedicados não apresentam, é o total isolamento dos sensores da rede, o que significa segurança, evitando-se choques sob quaisquer circunstâncias.

Figura 2

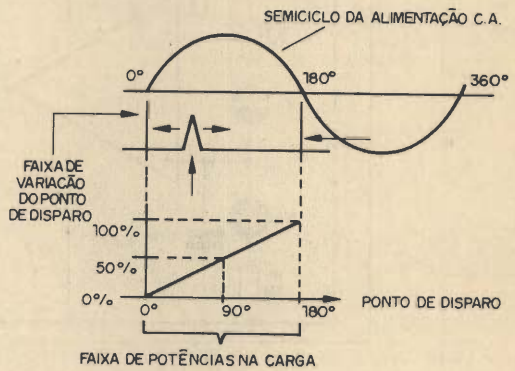


O leitor poderá usar este dimmer não só para elaborar um interessante abajur, como também controlar motores elétricos, em geral, do tipo encontrado em eletrodomésticos tais como: furadeiras elétricas, serras tico-tico, ventiladores e até mesmo sistemas de aquecimento de ambientes ou estufas.

Características:

- Tensão de alimentação: 110 V/220 V c.a.
- Corrente máxima: 8 A (para a versão básica)
- Tempo de retenção do ajuste: 30 minutos ou mais

Figura 3



COMO FUNCIONA

Na figura 1, temos um diagrama em blocos que representa este aparelho.

A potência aplicada à carga controlada pelo Triac depende do instante em que ela dispara em cada semiciclo da alimentação alternada. Se o disparo for feito no início do semiciclo, boa parte da potência é conduzida e aplicada à carga, que se for uma lâmpada, acende com o brilho máximo.

Se o disparo for feito no final do semiciclo, apenas uma pequena parte da potência é aplicada à carga, que se for uma lâmpada, acende com brilho reduzido. Este disparo pode ser feito em qualquer ponto do semiciclo, conforme sugere a figura 2, o que permite aplicar à carga, qualquer potência.

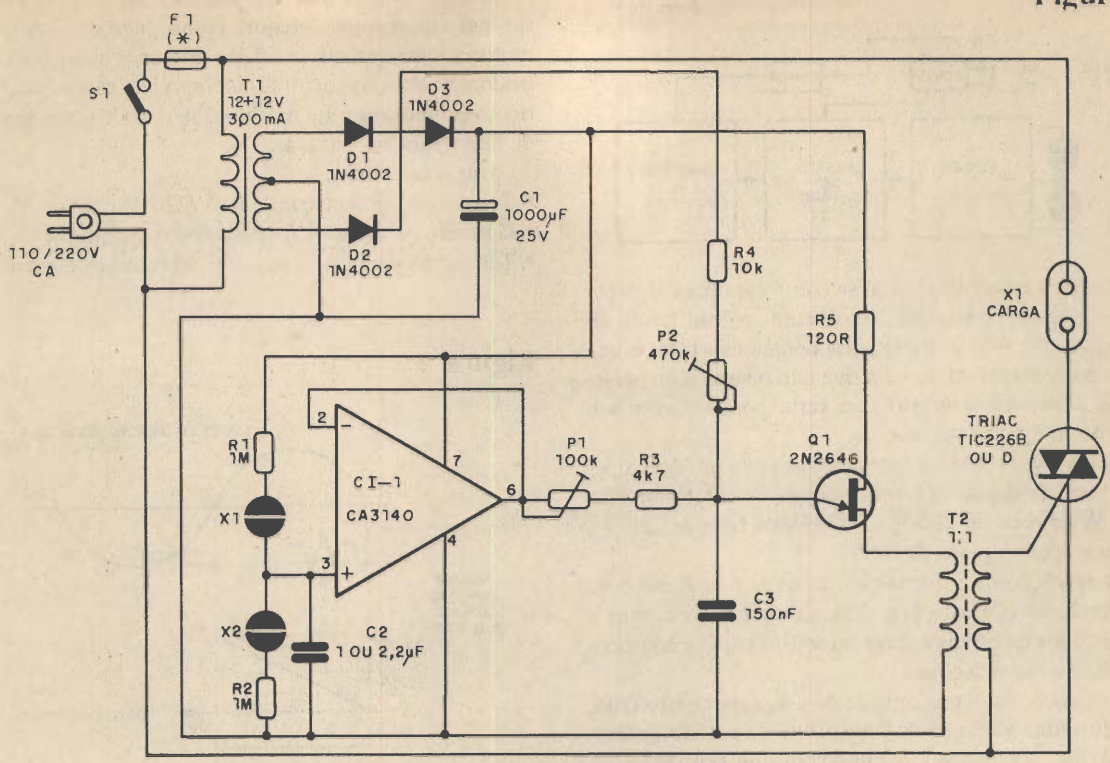
No nosso circuito, o disparo é feito a partir de pulsos, que são produzidos por um transistor unijunção. Este circuito de disparo é isolado do Triac, a partir de um transformador de impulsos (T_2), com relação de espiras, nos enrolamentos, de 1 para 1.

O controle de toque, do ponto de disparo, é feito por meio de um circuito integrado: CA3140. Este integrado consiste num amplificador operacional com transistor de efeito de campo e que, portanto, apresenta uma impedância de 10^{12} ohms.

Este circuito integrado é ligado como um seguidor de tensão, ou seja, de modo a apresentar um fator de amplificação igual a 1.

Na entrada do amplificador operacional temos um capacitor, de valor relativamente alto e de altíssima isolação (Mac-Fita-Siemens), que pode ser carregado

Figura 4



ou descarregado pelo toque em dois sensores e através de dois resistores. Levando em conta os valores dos resistores e a resistência da pele da pessoa que toca nos sensores, a carga e descarga do capacitor leva alguns segundos (10 a 20 segundos), que corresponde, então, justamente à variação da tensão de entrada do circuito, entre 0 volt e aproximadamente 16 volts.

Esta tensão aparece na saída do integrado com uma baixa impedância, servindo justamente para controlar o circuito de disparo do Triac.

Neste ponto do circuito temos os dois únicos ajustes que devem ser feitos no dimmer.

O primeiro consiste no ajuste de P_2 (que trabalha com os pulsos da própria rede de alimentação) para a carga do capacitor C_3, que é responsável pelo disparo do transistor unijunção. Este controle deve ser ajustado para que com tensão nula da saída do integrado, em função da intensidade dos pulsos de sincronismo da rede, o disparo do Triac ocorra exatamente no final de cada semiciclo ou um pouquinho depois. Isso significa que o Triac permanece desligado, e a potência aplicada à carga é nula (figura 3).

Desta forma, quando a tensão de saída do integrado sobre gradualmente de zero volt até o máximo previsto, ela se soma a tensão dos pulsos de sincronismo, provocando o disparo do transistor unijunção cada vez que no início do semiciclo e aumentando, com uso gradualmente a potência aplicada à carga.

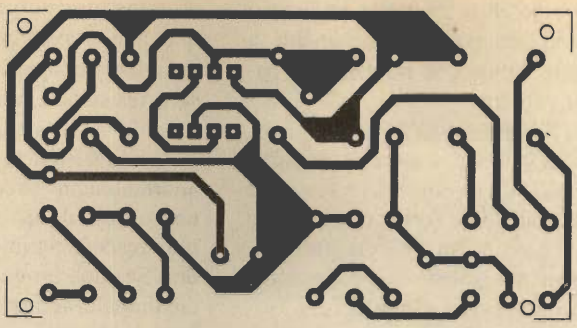
O outro ajuste do circuito é feito justamente em P_1, na saída do integrado, de modo que a faixa de variação da potência aplicada seja suave e seu máximo coincida com o máximo da tensão na saída do integrado.

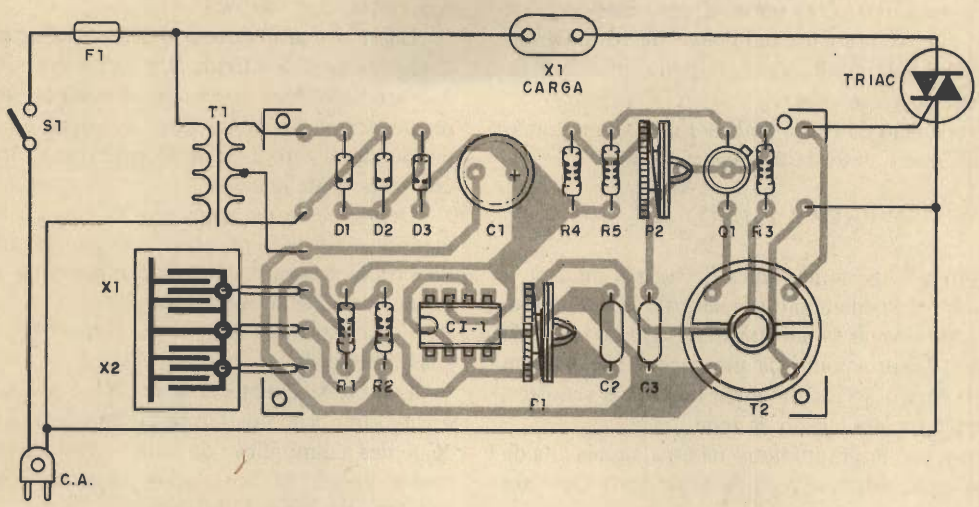
É importante observar que a comutação do triac pode apresentar alguns inconvenientes de operação, com determinados tipos de cargas. Para o caso de lâmpadas incandescentes comuns, por exemplo, dependendo do

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - CA3140 - circuito integrado - amplificador operacional com FET
Q_1 - 2N2646 - transistor unijunção
Triac - TIC226B ou D - Texas Instruments - ver texto
D_1, D_2, D_3 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
F_1 - fusível - ver texto
S_1 - interruptor simples
P_1 - 100 kΩ - trimpot
P_2 - 470 Ω - trimpot
X_1, X_2 - sensores de toque - ver texto
T_1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 300 mA ou mais.
T_2 - Transformador de pulsos Thornton 1:1
C_1 - 1000 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
C_2 - 1 ou 2,2 µF x 100 V ou mais - capacitor de poliéster Mac Fita Siemens.
C_3 - 150 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
R_1, R_2 - 1 MΩ - resistores (marrom, preto, verde)
R_3 - 4,7 Ω- resistor (amarelo, violeta, laranja)
R_4 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_5 - 12 Ω - resistor (marrom, vermelho, marrom)
X_1 - lâmpada de 5 a 200 watts (ou mais) carga conforme Triac usado
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, soquete para o integrado, cabo de alimentação, suporte para fusível, fios etc.

Figura 5





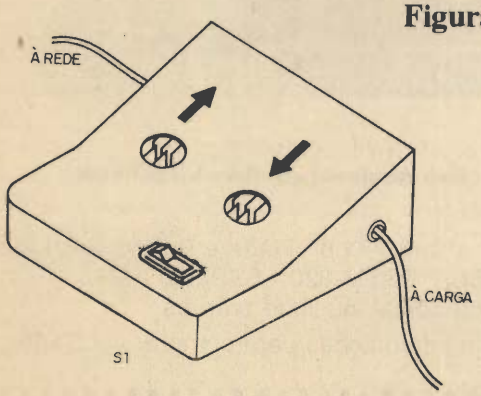
ajuste, ou dos valores dos componentes usados, pode ocorrer uma certa oscilação da tensão na carga em determinadas faixas estreitas de potências, traduzidas em um "efeito vela" em que a luz "bruxuleia" mais ou menos intensamente, conforme o caso.

Com a alteração do valor de R_5 (valores entre 47 e 470 Ω), ou ainda de C_3, o problema pode ser contornado, obtendo-se uma faixa de variação contínua, sem o problema. Na maioria dos casos, entretanto, o problema é contornado pelo simples retoque dos ajustes (P_1 e P_2).

MONTAGEM

Na figura 4 damos o diagrama completo do nosso Dimmer de Toque.

Figura 6



A montagem deve ser feita numa placa de circuito impresso que abrigará os componentes menores, conforme layout mostrado na figura 5.

Componentes maiores, como o transformador, fusível e interruptor devem ficar fora desta placa. O conjunto poderá ser alojado numa caixa plástica, figura 6.

O sensor é mostrado em pormenores, junto da placa de circuito impresso, podendo ser formado por duas regiões cobreadas de uma placa de circuito impresso, ou então duas tachinhas de cabeça redonda. O Triac deve ser montado num bom radiador de calor. Para a rede de 110 V deve ser usado o Triac com sigla B no final e para a rede de 220 V o Triac com sigla D. Para correntes maiores temos como opções os tipos TIC236 e, eventualmente, o TIC263, de 25 amperes.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou 20% de tolerância, enquanto que os trimpots são comuns, para montagem vertical ou horizontal, conforme previsto na placa e a disponibilidade do mercado. C_1 é um eletrolítico para 25 V. C_2 não é crítico, devendo ser usado o tipo Mac Fita da Siemens ou, eventualmente, um bom capacitor de poliéster para 50 V ou mais. C_3 pode ser cerâmico ou de poliéster.

O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com pelo menos 300 mA de corrente. Os diodos retificadores são 1N4002 ou equivalentes de maior tensão. Observe que temos três diodos, para haver a disponibilidade dos pulsos de sincronismo do disparo do sistema. O amplificador operacional CA3140 deve ser montado

num soquete DIL de 8 pinos e o transistor unijunção não admite equivalentes. Observe cuidadosamente a posição deste componente, tendo por referência o pequeno ressalto em seu invólucro.

O transformador T_2 é da THORNTON tipo 1:1 mas, caso haja dificuldade para sua obtenção, este transformador pode ser "fabricado" da seguinte forma: enrole 200 espiras de fio 28, num bastão de ferrite de 0,5 cm de diâmetro e aproximadamente 5 cm de comprimento. Depois, sobre este enrolamento isolado com papel enrole 200 espiras do mesmo fio para o secundário.

O fusível deve ser escolhido de acordo com a intensidade de corrente na carga prevista. para uma carga de 8 amperes, por exemplo, use um fusível de 10 A. Observe que os fios que conduzem a corrente principal no circuito devem ser grossos.

Para a conexão da carga pode ser usada uma tomada, ou conforme o caso, feita a ligação direta.

PROVA E USO

Uma prova importante, antes de ligar a unidade à rede local é a de isolamento do setor de baixa tensão. Esta prova vai revelar se não existem fugas no transformador ou em outro ponto da montagem que possam colocar em perigo a vida de quem toque nos sensores, pela presença da alta tensão da rede.

Para isso, use um multímetro na escala mais alta de resistência. A resistência medida neste teste deve ser maior do que 5 megohms.

Se for menor, procure por problemas. Uma resistência entre 1 e 5 megohms ainda é admitida, podendo ser causada por umidade da placa de circuito impresso ou do transformador, não significando um perigo de choque, mas é conveniente fazer uma verificação. Deixe o aparelho em lugar seco, por algum tempo, para verificar se a resistência aumenta, ficando comprovado que se trata de um simples problema de umidade.

Se a resistência medida for menor que 1 megohm ou anormalmente baixa, retire o transformador T_1 e faça uma prova de isolamento. Se nesta prova for medida uma resistência inferior a 1 MΩ não use o transformador. Se nada for encontrado, confira a montagem, principalmente as ligações dos fios. Após este teste é só ligar a unidade e, como carga, coloque uma lâmpada comum, de 5 a 100 W.

Ligue o multímetro na saída do integrado (pino 6) conforme mostra a figura 9, e toque nos sensores X_1 e X_2. A tensão deve cair a zero e subir até aproximadamente, 15 ou 16 volts. Com os dedos em X_2, faça a tensão cair a zero e ajuste P_2 para que a lâmpada fique completamente apagada.

Depois, com os dedos em X_1 eleve a tensão até o máximo e ajuste P_1 para que ocorra uma variação suave do brilho. refaça o ajuste até obter uma variação de brilho suave, sem oscilações.

Feito o ajuste, é só utilizar o aparelho, observando suas limitações.

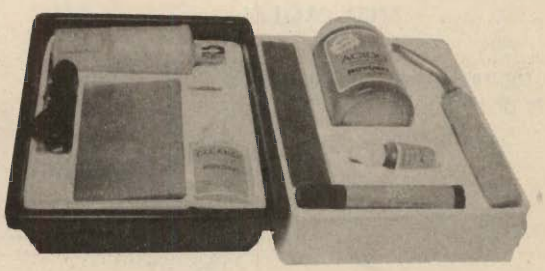
Lembre-se que, tocando em X_1, a potência aplicada à carga (ou brilho da lâmpada) aumenta, e tocando em X_2 temos a diminuição do brilho ou potência. Os fios do sensor podem ser instalados longe do aparelho, mas ligados com cabos blindados.

Se houver tendência à variação da potência mesmo sem tocar nos sensores, a causa pode estar em fugas de C_2, que deve ser trocado. ■

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
(450 peças)



ATÉ 31/03/93 - Cr$ 600.000,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Como comprar: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araujo, 309 -Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,
e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para os
Tels.: (011) 294-6298 e 942-7389 e obtenha informações para comprar via Sedex.

COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 294-6298

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/03/93

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
Cr$ 5.650.000,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.
Cr$ 6.330.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



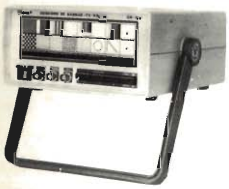
Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo
Cr$ 6.330.000,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho., R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.
Cr$ 6.330.000,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, circulo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M, NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
Cr$ 7.480.000,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.
Cr$ 4.957.000,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.
Cr$ 5.399.000,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA 120 MHz -GRF30



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
Cr$ 6.330.000,00

TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
Cr$ 4.078.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
Cr$ 6.912.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 MΩ, precisão de 1%.
Cr$ 5.334.000,00

FREQUENCÍMETRO DIGITAL 550 MHz - FD31P



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canalA) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).
Cr$ 11.220.000,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Tensão c. c. 1000 V- precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente c.c/c.a. - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20 μF.
Cr$ 5.642.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL - MD42



Tensão c. c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a.- 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a.- 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
Cr$ 2.770.000,00

CAPACÍMETRO DIGITAL - CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
Cr$ 5.664.000,00

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

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você pode comprar:
multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores, circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar seus projetos ou reparações com todas as informações necessárias.







VISITE-NOS

SABER ELETRONICA COMPONENTES LTDA.
Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.

Tels.: (011) 223-4303