ELETRÔNICA TOTAL

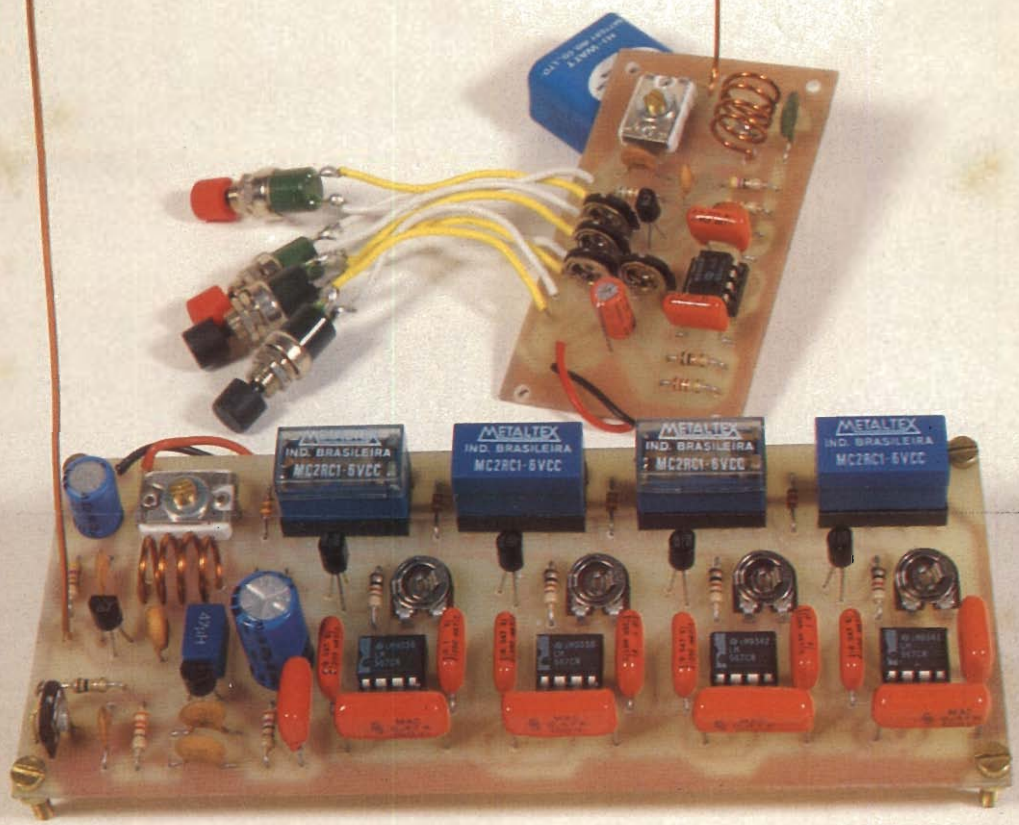
Nº 42
MARÇO/1992
Cr$ 3.200,00

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 4.160,00

CONHEÇA O 4051

8 PROJETOS COM LDRs

INTERRUPTOR CREPUSCULAR, LÂMPADA MÁGICA, OSCILADOR CONTROLADO PELA LUZ E OUTROS



RÁDIO CONTROLE DE 4 A 10 CANAIS

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.

O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.



Este conjunto proporcionará ao estudante a mais moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.

Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas.

Na compra do curso de VIDEOCASSETE você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 88 páginas.

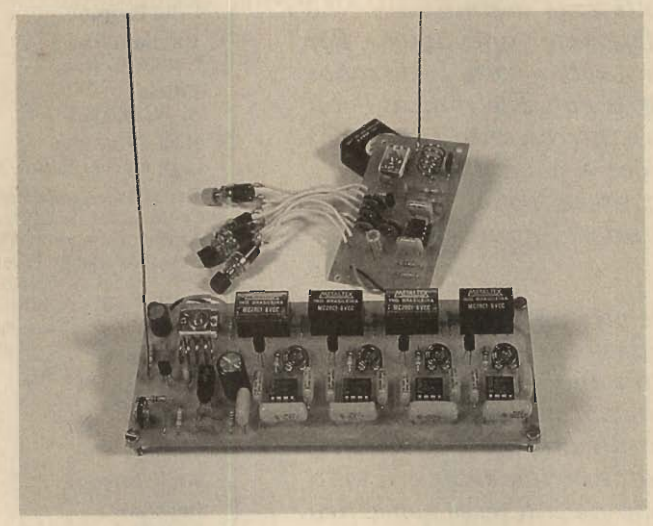
- **VIDEOCASSETE**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

Cr$ 89.250,00 cada, sem mais despesas (envie um cheque neste valor e nossa solicitação de compra da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 42 - MARÇO / 1992



ARTIGO DE CAPA

3 — Rádio controle de 4 a 10 canais

MONTAGENS

45 — Módulos de efeitos de som

50 — Reforçador de ondas curtas

53 — 8 projetos com LDRs.

DIVERSOS

10 — Conheça o 4051

20 — Correio do leitor

42 — Sintonizando Ondas Curtas

61 — Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 159 a 162)

TEORIA

18 — Passado, presente e futuro da eletrônica

25 — Curso de reparação para iniciantes - 3ª Lição

MINIPROJETOS

16 — Oscilador de 100 a 500 KHz

ELETRÔNICA JUNIOR

22 — Duas montagens para feira de ciências do 1º grau.

EDITORIAL

Nossa revista já completou três anos de existência e - cremos - tem agradado a uma considerável parcela do público leitor interessado em eletrônica no Brasil e em Portugal. Procuramos sempre selecionar matérias que despertem o interesse, ou, pelo menos, a curiosidade dos leitores, apresentando-as de modo atraente e facilmente assimilável. Não estamos ainda satisfeitos com apenas isso. Por isso, há alguns meses, estão sendo realizados estudos para tornar a sua Eletrônica Total ainda mais atraente e interessante, com novos assuntos, novas seções e nova apresentação. Esperamos para em breve, poder mostrar os resultados desses estudos. Aguardem.

Nossa capa deste mês apresenta a montagem de um sistema de controle remoto de 4 a 10 canais, sem dúvida um assunto de grande interesse, não somente para os aficcionados de modelismo, como em outras áreas, mais profissionais. O próprio leitor certamente verá uma aplicação num campo de interesse específico seu...

De autoria de nossos colaboradores Caio Borges e M. Maya, publicamos também a descrição de montagem de vários módulos destinados à produção de efeitos sonóros diversos, onde novamente a imaginação do leitor com certeza encontrará muitos usos além dos óbvios.

SABER

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
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
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Coordenador de CPD: Alberto Cerri
Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens A. Ferreira,
Isabel Pereira da Silva,
Margareth de Paula Freitas

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

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 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5283/294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - 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 tomadas 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.

Rádio controle de 4 a 10 canais

Monte um controle remoto para carrinhos, barcos, robôs e outros brinquedos, usando poucos componentes com um alcance que superará os 50 metros na versão básica e que pode ser estendido com o aumento da potência do transmissor. Você também pode adaptar este controle remoto em aparelhos de som e eletrodomésticos, controlando-os à distância. O circuito na versão básica tem 4 canais, mas pode ser facilmente expandido até 10 canais.

Newton C. Braga

O controle remoto é um dos ramos da eletrônica mais interessantes, havendo muitas possibilidades de exploração com projetos que usam desde som, luz e radiação infravermelha até ondas de rádio moduladas das mais diversas maneiras.

Isso significa que não podemos falar simplesmente em um projeto de controle remoto sem especificar suas características, já que elas podem variar muito e delas depende o tipo de aplicação que podemos ter para o aparelho.

Já publicamos em nossa revista muitos projetos de controle remoto explorando quase todas as possibilidades que os componentes disponíveis e os próprios recursos de ajuste do leitor permitem. No entanto, ainda resta muito por fazer, e atendendo a pedidos descrevemos neste artigo mais um projeto com características que podem ser muito interessantes para nosso público. Esta características permitem seu uso em:

- Controle de brinquedos como carrinhos, barcos e robôs;
- Controle de eletrodomésticos como por exemplo, aparelhos de som;
- Automatismos como a abertura de portas de garagem, acendimento de luzes a distância;
- Acionamento de armadilhas ou de dispositivos de aviso à distância e outros;

As características de nosso alarme de uma maneira simples, já que pelo seu funcionamento o leitor as entenderá melhor são:

a) Modulação em tom: permite a expansão fácil do número de canais;

b) Acionamento de relé: possibilita segurança no isolamento do circuito e no controle de carga;

c) Operação entre 60 e 100 MHz: que garante bom alcance;

d) Receptor super-regenerativo: tem poucos ajustes e grande sensibilidade. A faixa larga de recepção também é importante, pois dificulta a fuga do sinal;

e) Alimentação do transistor e do receptor: tensão de 6 V ou 9 V com baixo consumo de corrente elétrica.

CARACTERÍSTICAS

a) Transmissor

- Tensão de alimentação: 6 a 9 V
- Corrente de consumo: 50 mA (tip)
- Freqüência: 70 a 100 MHz
- Número de canais: 4 ou mais

b) Receptor

- Tensão de alimentação: 6 V (ou 12 V com a troca dos relés)
- Corrente de consumo em repouso: 15 mA (tip)
- Freqüência de operação: 70 a 100 MHz
- Tipo de decodificação: PLL (Phase Locked Loop)
- Freqüência de tons: 400 a 2000 Hz
- Número de canais: 4 ou mais (até 10)
- Ajustes: 1 por canal e 2 do receptor

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama de blocos do transmissor.

Para produzir o tom de áudio, um para cada canal, usamos um 555 na configuração astável onde temos um trim-pot em série com cada interruptor de acionamento do canal correspondente. Este trim-pot é ajustado de modo a produzir uma freqüência entre 400 e 2000 Hz. Cada freqüência corresponde a um dos filtros que será usado no receptor.

Neste ponto devemos ter um certo cuidado com a escolha das freqüências dos canais que serão usados. Os decodificadores do receptor (filtros) possuem uma certa tendência a responder também às freqüências múltiplas dos sinais gerados, principalmente quando na operação a curta distância.

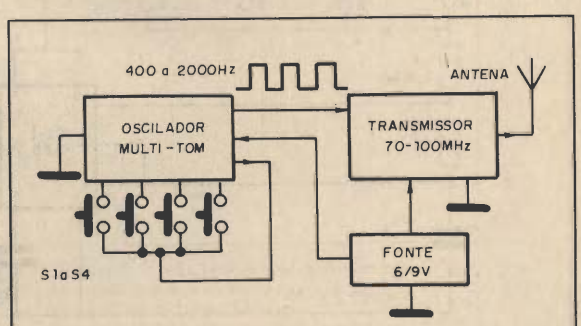


Fig. 1 — Diagrama de blocos do transmissor.

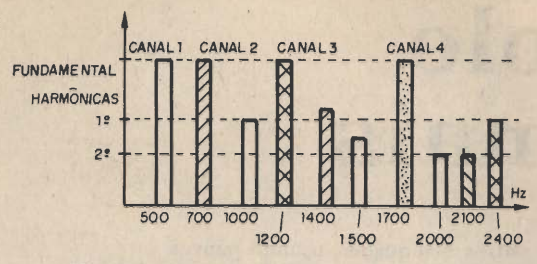


Fig. 2 — Sugestão para distribuição das freqüências em 4 canais.

Isso significa que se tivermos um filtro ajustado para 500 Hz, não podemos ter no mesmo aparelho outro em 1000, 1500 ou 2000 Hz. Acionando 500 Hz, os filtros das freqüências múltiplas podem também responder de maneira errada aos comandos.

Assim, na figura 2 temos uma distribuição interessante de freqüências para 4 canais, onde os múltiplos de cada canal de modo algum coincidem em freqüências.

Veja que, por causa deste fato, quanto mais canais quisermos utilizar mais difícil fica encontrar "vagas" no espectro, pois teremos de considerar também a ocupação das harmônicas neste espaço.

Também não podemos ajustar filtros para freqüências muito próximas, pois sua seletividade não permite a separação.

Dois canais muito próximos "se misturam" e dois relés do receptor passam a ser acionados ao mesmo tempo quando ativarmos um ou outro botão do transmissor.

Para o ajuste, de modo a se evitar estes problemas sem a necessidade de instrumentos, ensinaremos ao leitor como proceder.

O sinal do oscilador de tom é aplicado a segunda etapa do circuito que consiste num transmissor que opera entre 70 e 100 MHz, freqüência determinada pela bobina L1 e ajustada pelo trimmer CV.

Usamos na versão básica um transistor BF494 que alimentado com 6 V chega a fornecer em torno de 50 metros de alcance. Com 9 V em campo aberto este alcance

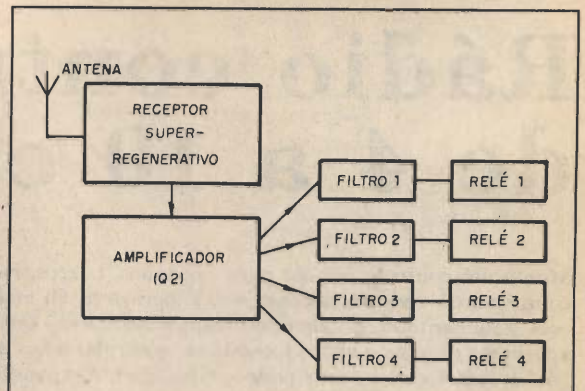


Fig. 3 — Diagrama de blocos do receptor.

pode superar os 100 metros, mas se o leitor precisar de mais distância, pode usar um transistor 2N2218 alimentando o circuito com 12 V e assim superar os 500 metros.

Lembramos que o ajuste do receptor, a antena e as próprias condições do local de uso, influem bastante no alcance de qualquer tipo de controle remoto.

O receptor tem o diagrama de blocos mostrado na figura 3.

Na entrada temos um detector super regenerativo que é do tipo de receptor mais utilizado em rádio controle pela sua simplicidade, boa sensibilidade, poucos ajustes e pela faixa larga de seletividade que "amarra" bem o sinal, evitando que ele escape e o dispositivo controlado saia de controle.

Este circuito detecta o sinal de áudio que aparece na segunda etapa (base de Q2) para amplificação. Os únicos ajustes que este circuito necessita é de freqüência feito no trimmer e de sensibilidade feito no trim-pot P1.

O tom de áudio é amplificado no transmissor Q2 e depois entregue às entradas dos 4 filtros (ou mais) cada qual tendo um circuito integrado 567 que consiste num PLL (Phase Locked Loop).

Estes circuitos integrados, podem ser utiliizados de modo a responderem sinais de uma única freqüência dada pelos trim-pots de 47 kΩ pelo capacitor à terra no pino

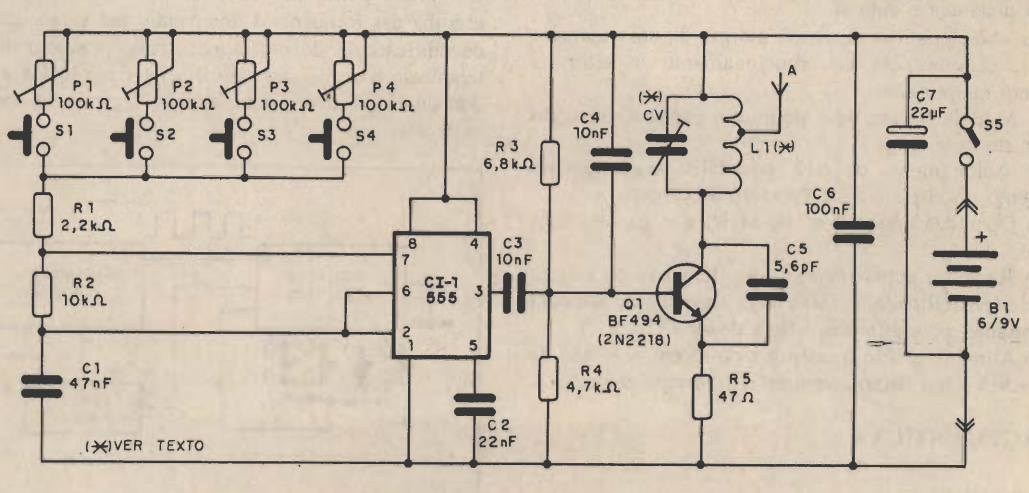


Fig. 4 — Diagrama esquemático do transmissor de 4 canais.

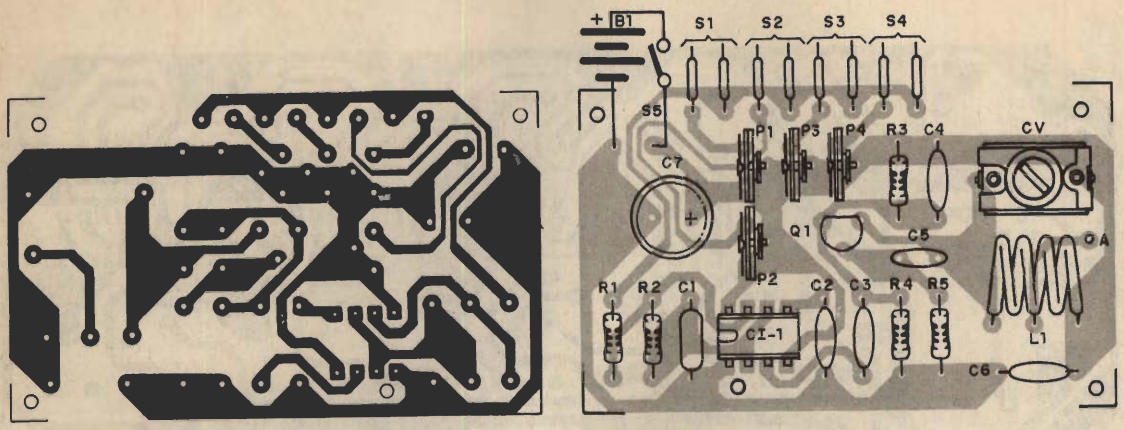


Fig. 5 — Placa de circuito impresso do transmissor.

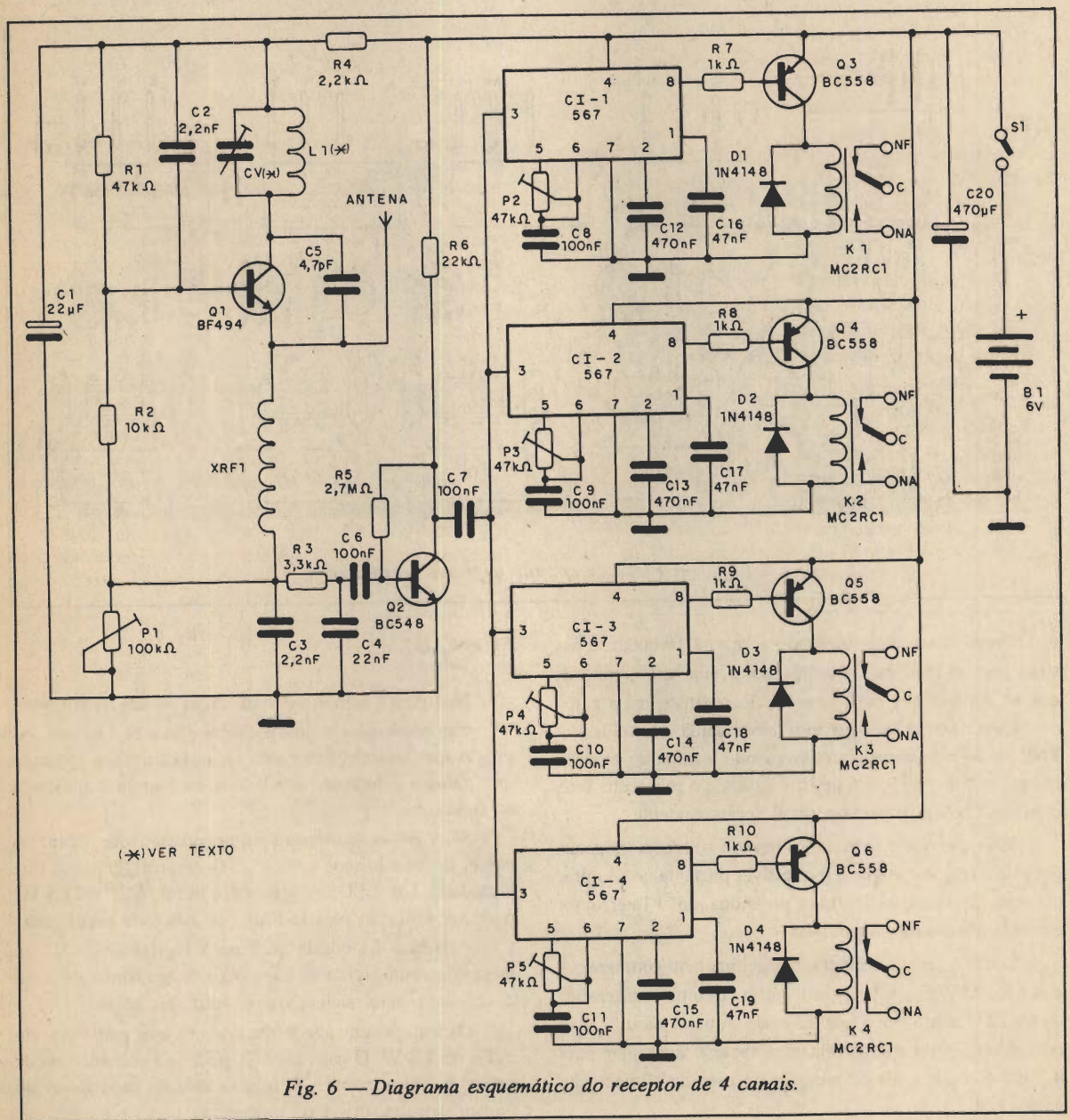


Fig. 6 — Diagrama esquemático do receptor de 4 canais.

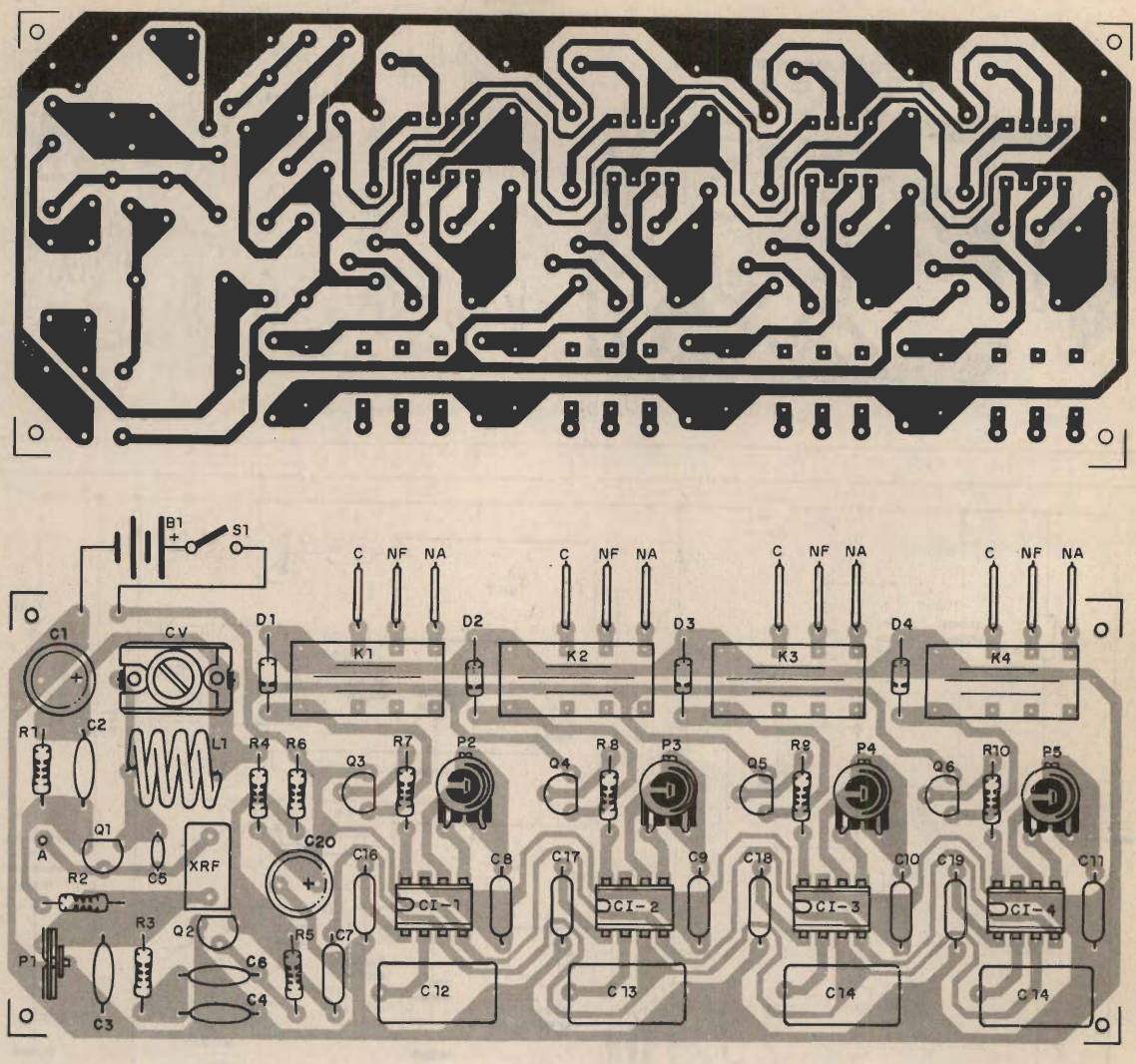


Fig. 7 — Placa de circuito impresso do receptor.

6. Quando o circuito integrado recebe a freqüência dos sinal para o qual está sintonizado, a sua saída (pino 8) que se apresentava com uma tensão positiva, cai a zero.

Desta forma, se ligarmos nesta saída um transistor PNP tendo por carga um relé, quando a saída do circuito integrado for a zero, o transistor satura e o relé fecha seus contatos "NA", ativando o canal correspondente.

Veja que o relé se mantém ativado no receptor apenas durante o tempo em que o tom estiver presente no receptor ou seja, enquanto estivermos pressionando o interruptor correspondente do transmissor.

Como o circuito integrado funciona bem com tensões entre 5 e 15 V, podemos alimentar o circuito com tensões de 6 a 12 V conforme o relé utilizado. A única modificação no circuito geral que precisamos fazer é aumentar para 4,7 kΩ o resistor R4 do receptor no caso da alimentação com 12 V.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o circuito completo do transmissor.

Sua montagem numa pequena placa de circuito impresso que será alojada numa caixa plástica de tamanho que permita a inclusão das pilhas ou bateria é mostrada na figura 5.

S1 a S4 são interruptores de pressão que ficam no painel do transmissor e S5 é o interruptor geral que liga a unidade. Um LED em série com um resistor de 1,5 kΩ pode ser utilizado para indicar que a bateria está ligada.

A bobina L1 consta de 4 ou 5 espiras de fio 22 ou mesmo comum rígido de capa plástica em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo, isto é, auto sustentável.

Os trim-pots de ajuste são comuns e os resistores são todos de 1/8 W. O capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster, assim como C6, mas os demais capacitores do transmissor devem ser cerâmicos.

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor

CI-1 - 555 - circuito integrado (NE555, CA555, LM555, etc.)
Q1 - BF494 ou 2N2218 - transistor para RF - ver texto
S1 a S4 - interruptores de pressão (botões de campainha)
S5 - interruptor simples
L1 - bobina - ver texto
CV - trimmer 3-30 pF
P1, P2, P3 e P4 - 100 kΩ - trim-pots
B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
R1 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 6,8 kΩ - resistor (azul, cinza, vermelho)
R4 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R5 - 47 Ω - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitor cerâmico ou poliéster
C3 e C4 - 10 nF (103 ou 0,1) - capacitor cerâmico
C5 - 5,6 pF - capacitor cerâmico
C6 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
C7 - 22 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, antena, fios, soquete para o circuito integrado, etc.

b) Receptor

CI-1 a CI-4 - 567 - circuito integrado PLL (NE567, CA567, LM567, etc)
Q1 - BF494 ou equivalente - transistor para RF
Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN para uso geral
D1 a D4 - 1N4148 - diodo para uso geral
K1 a K4 - MC2RC1 - relés de 6 V
S1 - interruptor simples
Q3 a Q6 - BC558 - transistores PNP para uso geral
B1 - 6 V - pilhas ou bateria
XRF - 47 µH - micro-choque
P1 - 100 kΩ - trim-pot
P2 a P5 - 47 kΩ - trim-pots
L1 - bobina - ver texto
CV - 3-30 pF - trimmer
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R4 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R5 - 2,7 MΩ - resistor (vermelho, violeta, verde)
R6 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R7 a R10 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 22 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 e C3 - 2,2 nF (222 ou 2200 - capacitor cerâmico
C4 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitor cerâmico ou poliéster
C5 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
C6 a C11 - 100 nF (104 ou 0,1) capacitor cerâmico ou poliéster
C12 a C15 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou poliéster
C16 a C19 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou poliéster
C20 - 470 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, antena, caixa para montagem, soquetes para os circuitos integrados, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

O trimmer CV é de 3-30 pF ou próximo disso, e o circuito integrado deverá ser instalado num soquete para maior segurança.

OBS: a antena tanto pode ser um pedaço de fio rígido de 30 cm a 60 cm como do tipo telescópico de até 1,2 metros. Uma antena maior também significa maior alcance até o tamanho máximo de 120 cm, pois acima disso podem ocorrer instabilidades de funcionamento do circuito.

Na figura 6 temos o diagrama completo do receptor, com a versão de 4 canais. Para mais canais basta repetir os blocos de filtro com o 567 e transistor acionando o relé correspondente.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

Uma possibilidade interessante para o montador que deseja fazer experiências ou tem problemas de espaço é separar o receptor numa placa e montar cada canal em uma placa diferente, obtendo assim módulos.

A bobina L1 consta de 4 ou 5 voltas de fio comum ou 22 em forma de 1 cm de diâmetro. XRF é um micro-choque de 47 µF ou se o leitor tiver dificuldade em obtê-lo pode enrolar umas 50 espiras de fio bem fino esmaltado num resistor de 100 kΩ x 1/8 W ou mesmo num palito de dentes ou de fósforos.

Para os circuitos integrados e os relés sugerimos a utilização de soquetes. Os diodos bem como os transistores podem ser substituídos por equivalentes. Para os diodos temos o 1N914 e para os transistores PNP temos os BC557 como equivalentes.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores menores podem ser tanto cerâmicos como de poliéster sempre de acordo com a lista de material.

A antena pode ser telescópica de até 1 metro de comprimento ou ainda um pedaço de filtro rígido de 30 a 50 cm cm de comprimento. No receptor a antena tem às vezes limitação de espaço, mas uma antena maior significa também maior sensibilidade até os limites indicados.

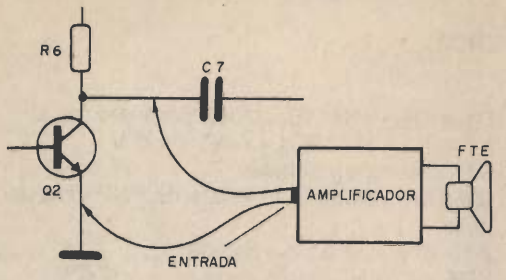


Fig. 8 — Ligando um amplificador para ajuste do receptor.

PROVA E USO

Para provar e ajustar o aparelho o leitor precisa de um amplificador ou então uma fonte de cristal que serão ligados junto a C7 conforme mostra a figura 8.

Inicialmente ligamos o receptor e ajustamos CV e P1 de modo a obtermos um chiado no fone ou amplificador. Neste ajuste poderemos captar sinais de estações de TV (som e roncos) e mesmo estações de FM. Devemos escolher uma freqüência livre.

Em seguida vamos ao transmissor, desligando por um momento o receptor.

Para ajustar inicialmente o transmissor e verificar seu funcionamento ligamos nas suas proximidades um rádio de FM fora de estação. Apertando S1 depois de ligar S5 atuamos sobre CV até ouvir som no alto-falante. Ajustamos P1 para ter um som grave quando apertamos S1.

Passamos agora ao receptor. Desligando o rádio FM. Apertamos S1 do transmissor novamente e ajustamos agora CV do transmissor até captar o seu tom no receptor de rádio controle.

Quando isso ocorrer, retocamos o ajuste de P1 do receptor para que este tom seja mais forte e em seguida ajustamos P2 para que o relé atue com o sinal do transmissor. O relé K1 deve fechar sempre que apertamos S1 do transmissor.

Em seguida fazemos o mesmo com o segundo canal, mas sem mexer em P1 do receptor e CV, pois este ajuste já está completo.

Apertamos então S2 do transmissor e ajustamos P2 para ter um tom um pouco diferente do obtido com S1 apertado. Usamos o rádio de FM para verificar isso.

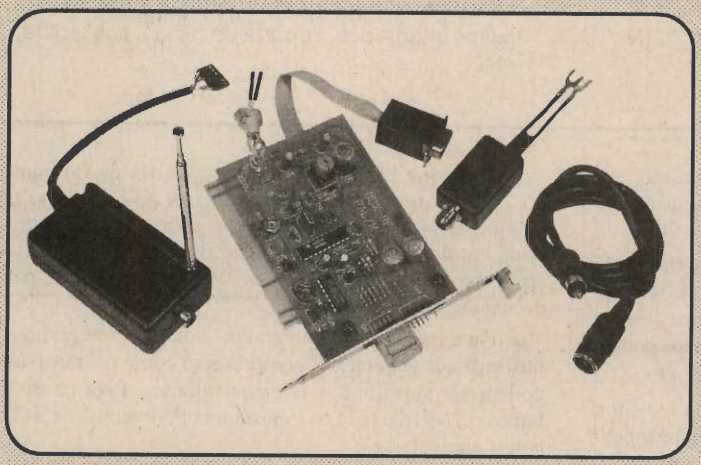
Passamos então ao receptor e agora ajustamos somente P3 para que o relé K2 responda a este sinal.

Procedemos da mesma forma com S3 e P3 do transmissor e também P4 do receptor. Se mais de um relé responder ao acionarmos uma chave devemos procurar outro tom no trim-pot correspondente do transmissor pois provavelmente ele caiu em freqüência harmônica de outro canal.

Faça isso com todos os canais e o aparelho estará pronto para uso. Verifique seu alcance retocando o ajuste de P1 no receptor e de CV.

Na próxima edição ensinaremos ao leitor como adaptar este sistema (instalando controles remotos) em alguns modelos controlando direção, invertendo sentido de rotação de motores e ativando outros dispositivos. ■

TRANSFORME SEU TV COLORIDO NUM MONITOR PARA PC



Faça economia, aproveite um TV usado como monitor para seu micro, adquirindo o conjunto DDTV por:

*** até 18/03/92**
Cr$ 137.000,00

*** até 05/04/92**
Cr$ 162.000,00

OBS: Este conjunto é somente compatível com controladora de vídeo CGA.

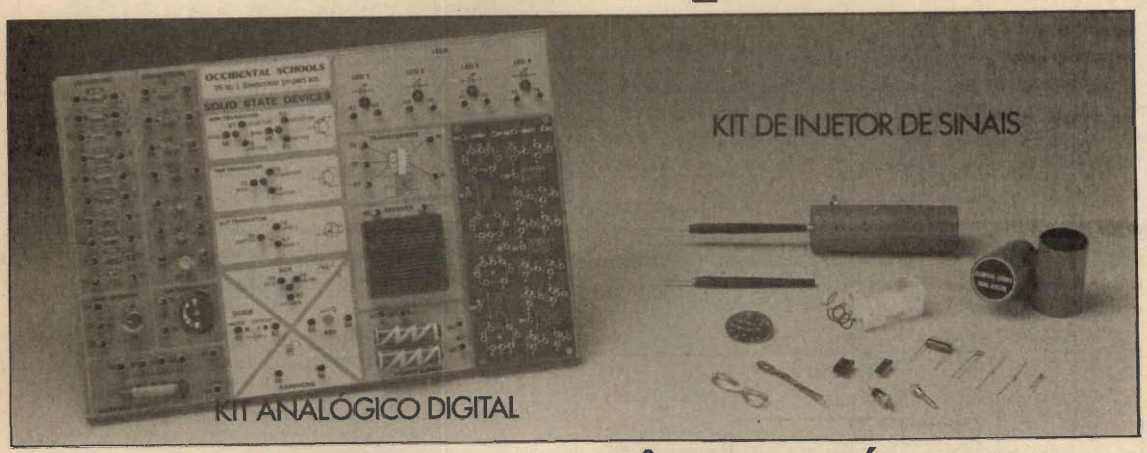
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 230/92)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto ccom a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

Um produto com garantia **DIGITAL DESIGN ELETRÔNICA LTDA.**

Vendas por atacado - Tel.: (011) 562-0437.

Eletrônica sem choques



NOVO CURSO DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TV. SUPER PRÁTICO E INTENSIVO. FEITO PRA VOCÊ.

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos de rádio.
- Você receberá o kit de injetor de sinais no decorrer do curso.
- Os cálculos matemáticos estão reduzidos ao estritamente necessário.
- Apresenta métodos de análise, pesquisa de defeitos e conserto de aparelhos eletrônicos, com um mínimo de recursos e também através de instrumentos.
- Apresenta roteiros para ajustes e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: curso por correspondência é muito mais prático.

EM **10** MESES VOCÊ VIRA FERA.

Demais cursos à sua disposição:
- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Audio e Rádio
- Televisão P&B e Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados
Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01260 - São Paulo - SP

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

ET-42

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome_____
Endereço_____
Bairro_____ CEP_____
Cidade_____ Estado_____

Conheça o 4051

Um circuito integrado capaz de chavear até 8 sinais analógicos ou digitais , por meio de uma codificação externa, serve para uma infinidade de projetos interessantes. Podendo funcionar como multiplexador ou demultiplexador, este CI juntamente com os CMOS 4052 e 4053, possibilita a elaboração de mixers digitais, codificadores, decodificadores, controladores de sinais seletivos, seqüenciais, seletores de dados squelches, sistemas de leituras comandados por microcomputador e muitos outros.

Luis Fábio C. Pinho

O circuito integrado 4051 consiste num multiplexador - demultiplexador CMOS, analógico ou digital de 8 canais. Mas primeiramente, você sabe o que é um circuito multiplexador ou demultiplexador?

Um multiplexador (ou "mux") é um circuito lógico com vários sinais de entrada, mas com apenas um sinal de saída. Através de variáveis de controle, selecionamos dentre os sinais de entrada o que irá para a saída, conforme mostra a figura 1.

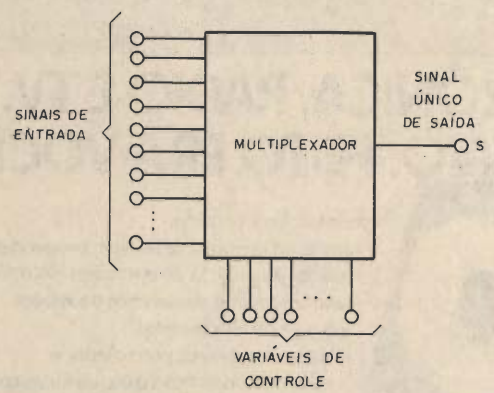


Fig. 1 — Multiplexador ("mux").

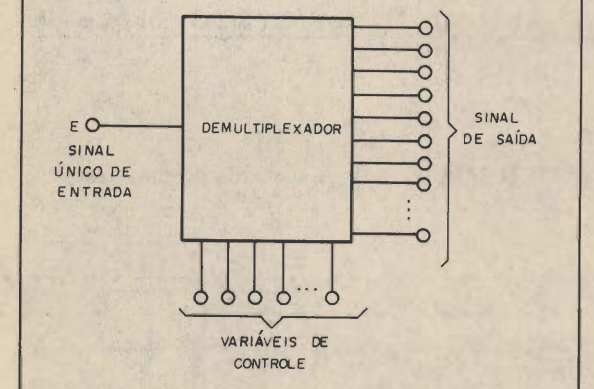


Fig. 2 — Demultiplexador ("demux").

Já um circuito demultiplexador (ou "demux") opera de modo inverso. Ele possui diversas saídas, mas apenas um único sinal de entrada; que dá mesma forma do "mux", é selecionado pelas variáveis de controle, (figura 2).

Quando utilizado num circuito digital, o CI 4051 opera com tensões usuais para os CMOS, ou seja, 3 a 15 V. Neste caso, o pino 7 (V_{EE}) deve ser aterrado, conforme a figura 3 que mostra a pinagem do circuito integrado.

Para operaçaq de chaveamento de sinais analógicos, a tensão Vdd recomendada é de no máximo 5 V e o pino 7 deve ser conectado à -5 V. Neste caso, os sinais de entrada não devem ultrapassar essa amplitude máxima.

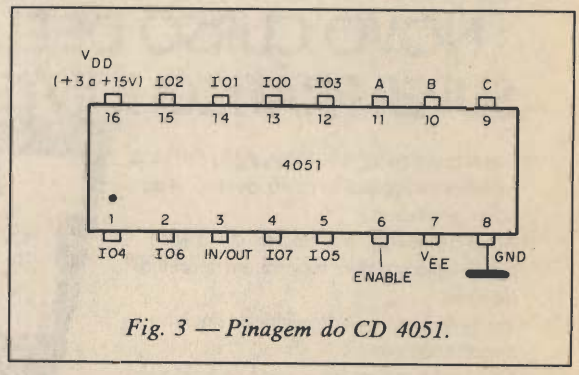


Fig. 3 — Pinagem do CD 4051.

O diagrama lógico com a tabela-verdade é ilustrado na figura 4. As setas bidirecionais nas entradas e saídas de dados é devido ao fato dos sinais poderem estar sendo multiplexados ou demultiplexados. A seleção dos dados é feita pelas entradas A, B, C, que são provenientes de um contador binário CMOS do tipo BCD.

O pino 6 é a entrada de ENABLE. Quando esta entrada é colocada em nível "0", o canal selecionado pelas variáveis A, B e C é conectado ao pino 3 (IN/OUT). Se ENABLE (EN) é "1", todas as chaves ficam abertas e nenhum canal é liberado. Temos, então, a operação TRI-STATE (três-estados) em alta impedância.

Assim, se quisermos que o CI funcione como multiplexador de 8 linhas para 1 linha, basta aplicarmos os dados nas entradas IO0 a IO7 e utilizarmos o pino 3 como saída.

De modo análogo, a operação como demultiplexador de 1 linha para 8 linhas se faz conectando o sinal de entrada no pino 3, e retirando-se as informações nos pinos IO0 a IO7.

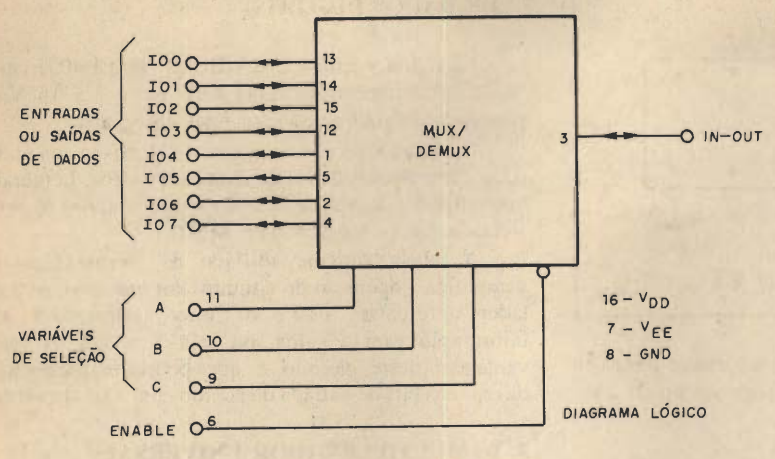


TABELA - VERDADE

EN	C	B	A	IN-OUT
0	0	0	0	IO0
0	0	0	1	IO1
0	0	1	0	IO2
0	0	1	1	IO3
0	1	0	0	IO4
0	1	0	1	IO5
0	1	1	0	IO6
0	1	1	1	IO7
1	X	X	X	NENHUM

X - "1" ou "0"

Fig. 4 — Diagrama lógico e tabela-verdade do CI 4051.

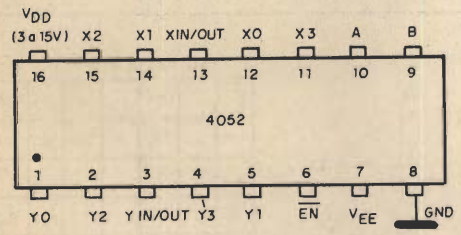


Fig. 5 — Pinagem do CD 4052.

Ao contrário de muitos outros circuitos integrados CMOS, este CI juntamente com o 4052 e o 4053, é um componente que não encontra substituto na função em TTL. Isto porque eles utilizam MOSFETs duplos em suas chaves internas.

Como sabemos, os terminais de entrada e saída de um MOSFET duplo podem ser trocados sem afetar o funcionamento do circuito, não importando, assim, o sentido de corrente no CI. É por isso que dizemos que ele opera bilateralmente (leia-se nos dois sentidos).

Na figura 5 temos a pinagem e na figura 6 o diagrama lógico e a tabela-verdade do CI 4052. Este integrado contém duas chaves CMOS de 1 linha para 4 linha e duas variáveis de seleção: A e B.

As outras características de operação são idênticas à do CI 4051.

O circuito integrado 4053 consiste numa tripla chave CMOS de uma linha para duas linhas. Assim como os outros CIs já vistos, ele pode trabalhar com informações analógicas ou digitais. Nas figuras 7 e 8 temos, respectivamente, a pinagem e o diagrama completo lógico deste circuito integrado.

Observe que o 4053 possui uma entrada de ENABLE comum à todas as chaves, mas variáveis de seleção individuais. Assim, se aplicarmos nível "0" na entrada "A", selecionaremos X0; e um nível "1" chaveará X1. Para as outras variáveis, a descrição é similar.

Quando fechadas, a resistência apresentada pelas chaves bilaterais varia de 100 a 150 Ω, sendo 120 Ω um valor típico.

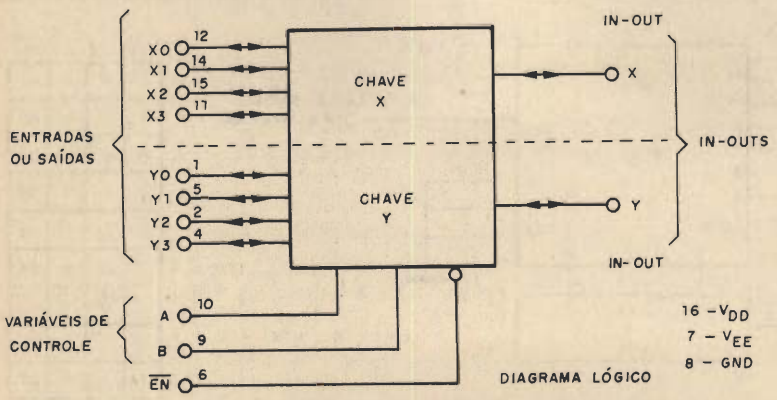


TABELA - VERDADE

EN	B	A	X	Y
0	0	0	X0	YO
0	0	1	X1	Y1
0	1	0	X2	Y2
0	1	1	X3	Y3
1	"X"	"X"	NENHUM	

"X" - "1" ou "0"

Fig. 6 — Diagrama lógico e tabela-verdade do CI 4052.

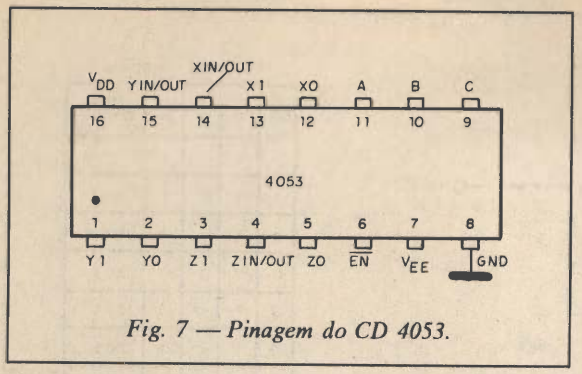


Fig. 7 — Pinagem do CD 4053.

A corrente máxima através de uma chave deve ser inferior a 25 mA, e o atraso de propagação típico é de 200 ns.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

A seguir citamos várias idéias práticas interessantes que o leitor pode empregar em projetos de circuitos mais complexos usando estes componentes.

1. MULTIPLEXADOR LÓGICO (SELETOR DE DADOS DIGITAIS)

Na figura 9 temos uma aplicação do CI 4051 em um "mux". A alimentação usada varia entre 3 a 15 V, dependendo dos outros componentes agregados.

O contador recebe os pulsos de clock em sua entrada e faz a seleção dos dados digitais para a saída. Lembramos que em todas as aplicações, a variável c (pino q) é considerada a mais significativa (MSB).

A tabela verdade ao lado da mesma figura, exemplifica a operação do circuito. Por exemplo, se o contador apresentar "010", o "mux" selecionará a 3ª informação para a saída, ou seja S = D2. A grande vantagem deste circuito é que podemos programá-lo, diferido os bits de entrada de acordo com a tabela verdade.

2. DEMULTIPLEXADOR UNIVERSAL

O circuito mostrado na figura 10 faz exatamente o contrário do visto anteriormente.

Neste caso, o contador selecionará qual das saídas irá ficar com o valor digital aplicado em sua entrada.

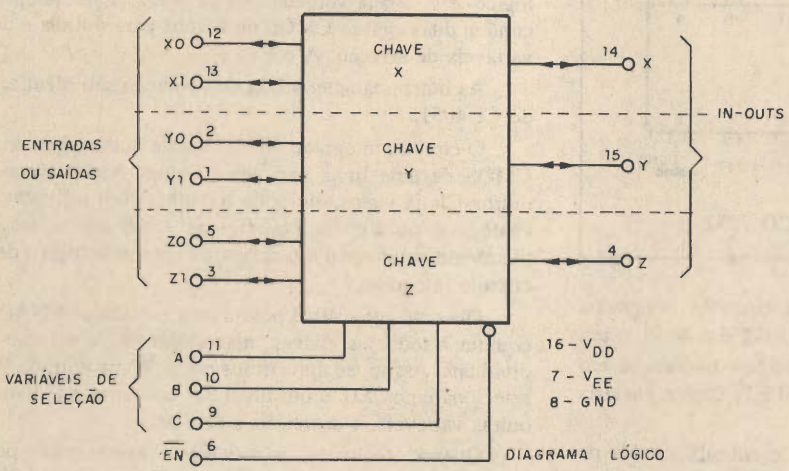


TABELA - VERDADE

$\overline{EN}$	C	B	A	X	Y	Z
0	0	0	0	XO	YO	ZO
0	0	0	1	XO	YO	Z1
0	0	1	0	XO	Y1	ZO
0	0	1	1	XO	Y1	Z1
0	1	0	0	X1	YO	ZO
0	1	0	1	X1	YO	Z1
0	1	1	0	X1	Y1	ZO
0	1	1	1	X1	Y1	Z1

Fig. 8 — Diagrama lógico e tabela-verdade do CI 4053.

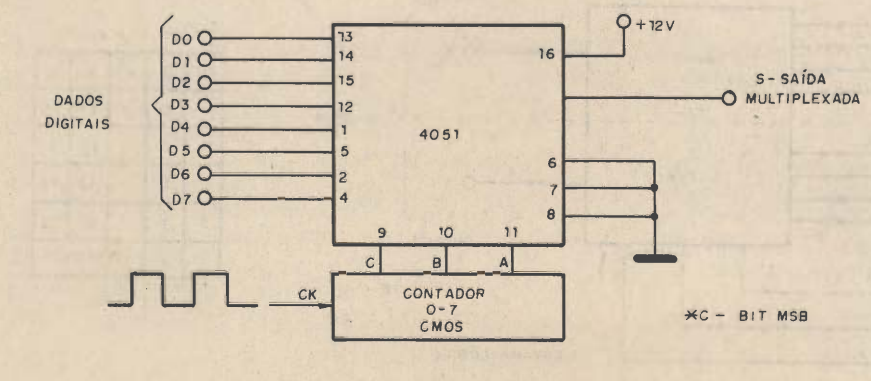


TABELA - VERDADE

C	B	A	S
0	0	0	D0
0	0	1	D1
0	1	0	D2
0	1	1	D3
1	0	0	D4
1	0	1	D5
1	1	0	D6
1	1	1	D7

Fig. 9 — Seletor de dados digitais ("mux").

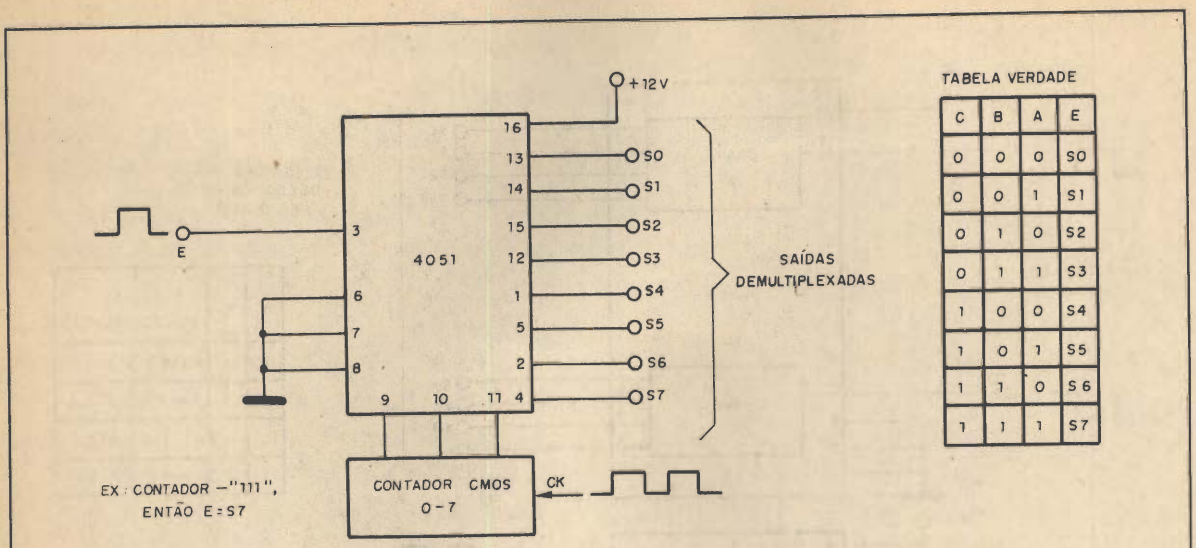


Fig. 10 — Demultiplexador com o CI 4051.

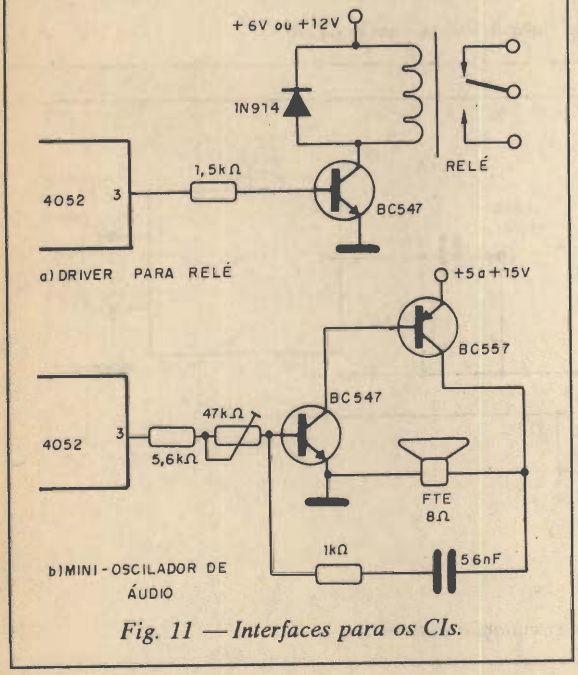


Fig. 11 — Interfaces para os CIs.

Por exemplo, se o contador apresentar "110", o "demux" selecionará a saída S6 (veja tabela-verdade).

Dessa forma, o sinal presente em "E" irá para a saída S6, e ficará assim até que haja um novo pulso de clock no contador. Na saída podemos fazer com que o circuito atue sobre um relé ou um transistor para ativar por exemplo; um míni oscilador de áudio, como mostrado na figura 11. Este tipo de "demux" é muito usado em transmissão de dados digitais e em projetos de decodificadores, como veremos a seguir.

3. DECODIFICADOR DE 2 LINHAS PARA 8 LINHAS

Um decodificador é similar a um demultiplexador sem entrada de dados. Ele possui variáveis de controle, da mesma forma, que selecionam qual das saídas irá ser usada.

O exemplo da figura 12 trata-se de um decodificador de 2 para 8 linhas, porque ele seleciona dentre as 2 entradas, 2 das 8 saídas individualmente.

O CI CMOS 4518 opera como um contador de 0 a 3 ao receber pulsos de clock em sua entrada. Dessa forma, quando ele contar "01" teremos o valor de E1 aplicado à saída S1 e, ao mesmo tempo, o valor de E2 na saída S5 do CI 4052.

A tabela-verdade descreve a operação do circuito, que deve ser alimentado com 9 V.

4. MIXER ESTÉREO DIGITAL

Na figura 13 temos uma aplicação bastante interessante: um mixer estéreo que faz a troca de canais automaticamente.

A idéia consiste em comutar (leia-se: ligar alternadamente) as duas chaves de um CI 4053 numa freqüência acima da faixa audível.

Assim teremos ora as chaves dos canais 1 fechada, ora as chaves do canal 2, liberando dessa forma os sinais para serem misturados.

Na geração do clock para as variáveis de controle do 4053, usamos um astável com buffers, utilizando o CI 4001 CMOS. Os resistores e o capacitor determinam a freqüência do clock.

Como estamos trabalhamos com sinais analógicos, o 4053 deve usar alimentação simétrica máxima de 5 V, e a amplitude dos sinais na entrada do mixer não deve ultrapassar esta faixa de valores (+5 e -5 V).

Um filtro passa-baixas com freqüência de corte acima da faixa audível, impede a interferência do sinal de clock na mixagem dos sinais de saída.

5. MONITOR DE ÁUDIO COM SELEÇÃO DIGITAL

Utilizando uma das duas chaves bilaterais do CI 4052 podemos fazer a seleção de canais de um mixer para pré-escuta, como ilustra a figura 14.

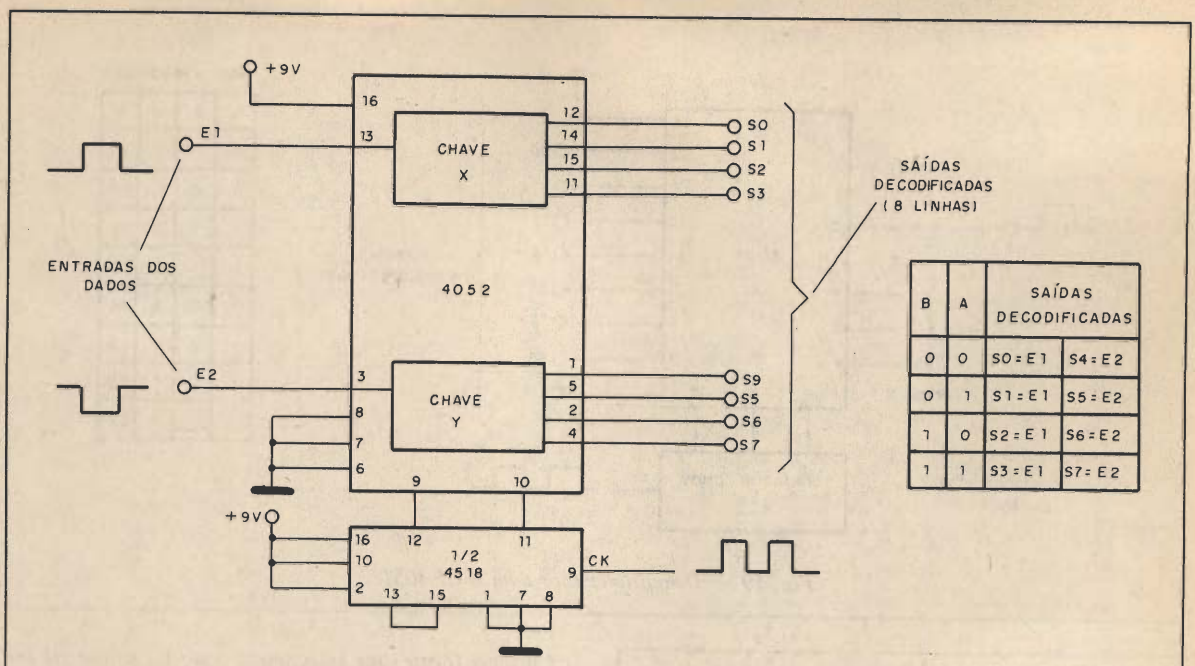


Fig. 12 — Decodificador de 2 linhas para 8 linhas com o CI 4052.

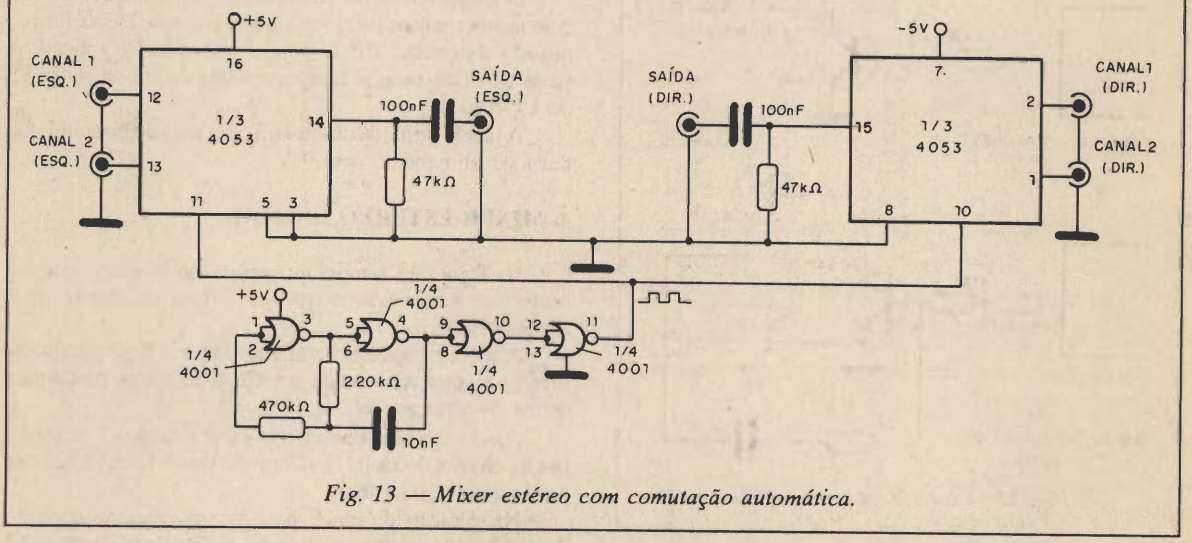


Fig. 13 — Mixer estéreo com comutação automática.

O nosso circuito usa um contador CMOS 4518 para contar de 0 a 3, selecionando dessa forma qual dos canais de entrada irá acionar o amplificador (reforço) de saída.

Um push buttom em conjunto com uma rede de RC faz a geração de pulsos de clock manualmente para o contador. Então, cada vez que pressionando o push-buttom, o 4052 comutará um canal diferente para pré-escuta.

A última etapa é um amplificador reforço para o fone (ou alto-falante) que eleva o nível dos sinais de entrada. O potenciômetro controla o volume e a rede RC na saída do CI elimina as freqüências harmônicas geradas pelo clock do contador.

A alimentação deve ser simétrica de 5 V e os sinais analógicos de entrada devem ser provenientes de pré-amplificadores ou de amplitudes menores que isso; como, de cápsulas cerâmicas, de microfones, de cápsulas magnéticas de toca-discos, de tapes, etc.

Outra aplicação do monitor de áudio é nas chaves rotativas de fones, substituindo assim, a seleção por simples toques.

6. SEQÜENCIAL CRESCENTE/DECRESCENTE

Para os leitores "fanáticos" por efeitos luminosos, damos na figura 15 uma aplicação de um CI 4051 como seqüenciador.

Na contagem usamos um CI 4029 (contador binário crescente-decrescente que conta em binário de forma crescente ou decrescente de acordo com a posição de S1, caso se aplique à entrada da "demux" com sinal constante positivo (Vdd). Assim, quando há a seleção pelo contador,

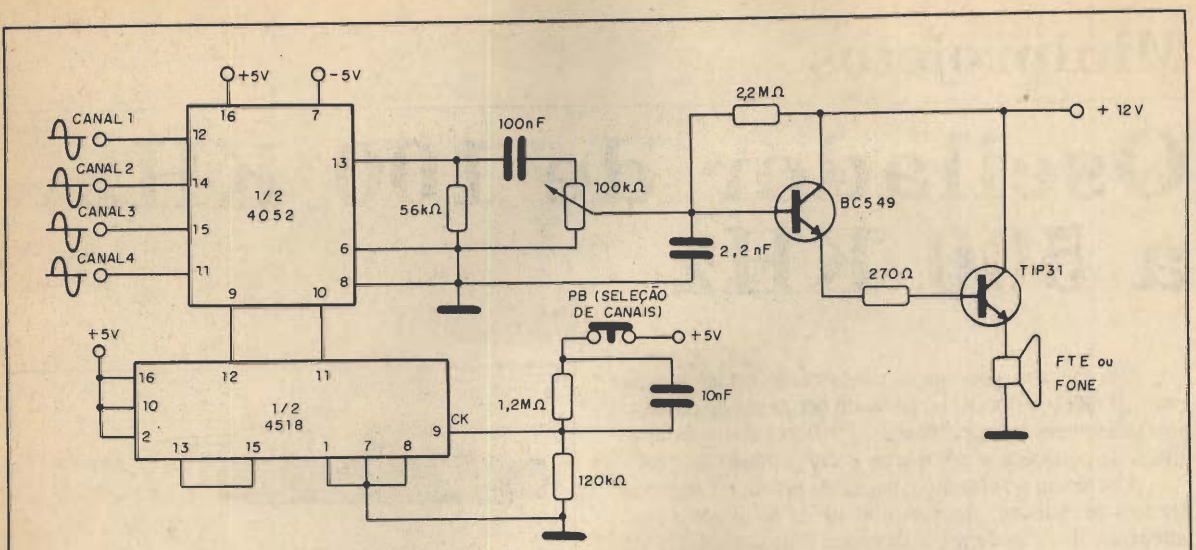


Fig. 14 — Monitor de áudio com seleção digital para pré-escuta.

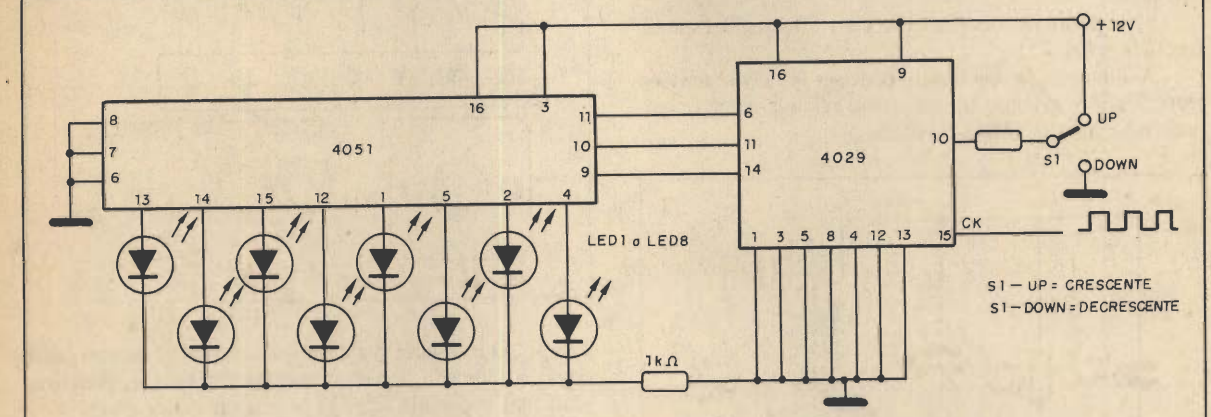


Fig. 15 — Seqüencial crescente-decrescente utilizando os CIs 4029 e 4051.

o CI 4051 envia para o LED respectivo aproximadamente o valor de 12 V. Se S1 estiver em DOWN, o contador conta decrescente e teremos a seqüência do CI de forma inversa. A velocidade de corrimento dos LEDs depende da freqüências do clock aplicada ao CI 4029, e a alimentação dos integrados varia na faixa de 5 a 15 V.

7. SISTEMA DE LEITURA DE DADOS USANDO MICROCOMPUTADOR

A última aplicação está mostrada na figura 16.

Uma fonte programável gera sinais digitais ou analógicos para o CI que possui uma variável de controle (x). Um analisador DC envia para um micro estes dados em forma digital. Na saída do micro temos um plotter que faz a impressão do sinal avaliado.

Qualquer um dos três integrados pode ser utilizado.

CONCLUSÃO

Como vimos, as aplicações utilizando os CIs multiplexadores-demultiplexadores CMOS 4051, 4052 e 4053 possibilitam inúmeros projetos de versatilidades incríveis.

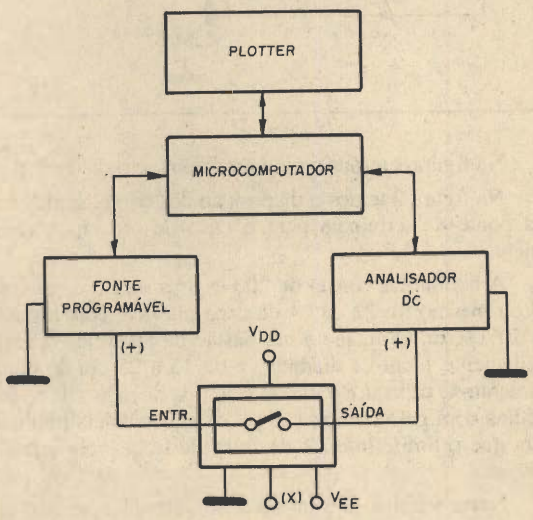


Fig. 16 — Exemplo de aplicação usando micro.

Oscilador de 100 KHz a 500 KHz

Este circuito gera sinais na faixa de ondas longas entre 100 KHz e 500 KHz, podendo ser usado como base para transmissores experimentais, geradores de sinais, aparelhos de pesquisas e em muitas outras aplicações.

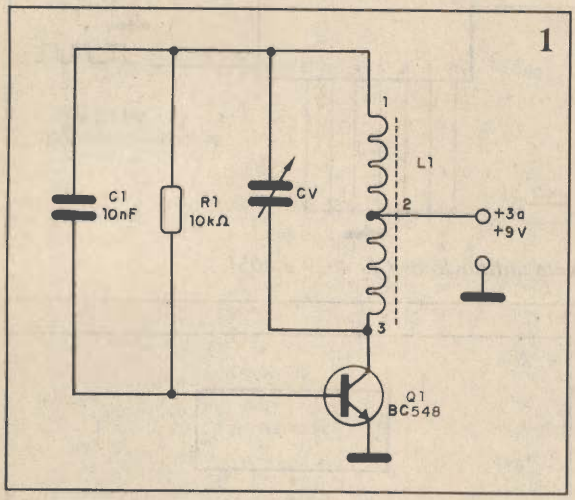
A potência do circuito é baixa, da ordem de algumas dezenas de miliwatts, mas mesmo assim, se ligado a uma antena os sinais podem ser captados a uma distância de alguns metros com receptor apropriado.

A saída do sinal pode ser feita de duas maneiras.

a) com a ligação da antena ou saída no coletor do transistor.

b) a partir de uma bobina com 20 ou 30 espiras, enrolada sobre L1.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 3 e 9 V e como o consumo é relativamente baixo, podem ser usadas pilhas e baterias.

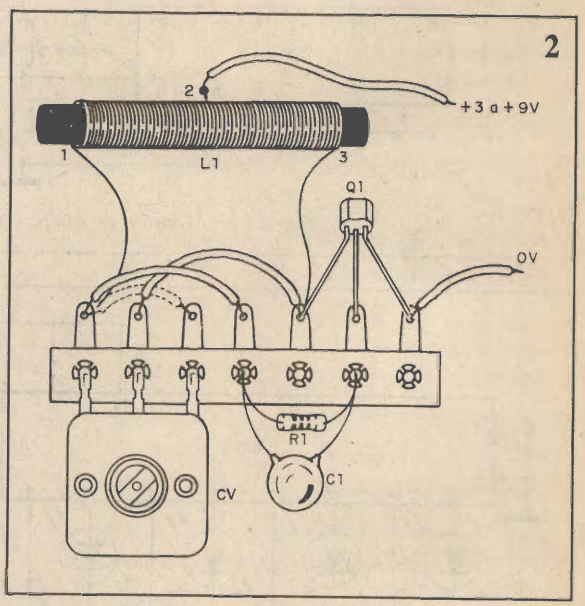


Na figura 1 temos o diagrama completo do oscilador.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais para o caso de uma montagem única.

A bobina L1 consta de 200 espiras de fio esmaltado 28 ou mesmo fio 22 ou 24 de capa plástica, com tomada na 50ª espira. O núcleo é um bastão de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro e de 15 a 25 cm de comprimento. O capacitor variável é do tipo de rádios de ondas médias com pelo menos 190 pF de capacitância mínima, para que o limite inferior de faixa de freqüência seja alcançado.

Neste variável ajustamos a freqüência e se não alcançarmos o valor desejado podemos ligar sua outra seção em paralelo (linha pontilhada do desenho ou ainda ligar em paralelo com ele um capacitor cerâmico de 47 pF até



220 pF. O transistor pode ser qualquer NPN de uso geral como o indicado e com o uso de um BD135 podemos alimentar o circuito com 12 V e obter maior potência.

O resistor é de 1/8 W e o capacitor tanto pode ser cerâmico como de poliéster.

Para provar o aparelho é só ligar a alimentação. Será preciso dispor de um receptor para sintonizar a faixa desejada ou então verificar o funcionamento através de freqüencímetro ou de um osciloscópio.

Uma maneira simples de se verificar a oscilação, mas sem se conhecer a freqüência, é enrolando-se umas 20 espiras de fio sobre L1 e ligando na escala Volts AC do multímetro. A presença de tensão no multímetro indica que há oscilação. ■

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
L1 - bobina - ver texto
CV - capacitor variável
R1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: bastão de ferrite, fios esmaltados, ponte de terminais, fonte de alimentação, botão para o variável, fios, solda, etc.

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

KIT COMPLETO DO CURSO



MENSALIDADES
COM KIT
8 x Cr$ 36.000,00

SEM KIT
8 x Cr$ 21.210,00

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo.** Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18h. Aos sábados, das 8 às 12h. Telefone **(011) 220-7422**

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR

* Chaveiro
* Caligrafia
* Des. Artístico e Publicitário
* Eletricista Enrolador
* Eletricista Instalador
* Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

MONITOR: UMA CARREIRA DE SUCESSO EM CADA CURSO

PEÇA JÁ O SEU CURSO:
Envie o cupom ao lado preenchido para: **INSTITUTO MONITOR**
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para **(011) 220-7422**

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA
Só pague ao retirar o curso na agência do correio, através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

Sr. Diretor:
☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos. ET-42

REEMBOLSO POSTAL
☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.
☐ Plano 1: **Com Kit** - 8 x Cr$ 36.000,00 mensais
☐ Plano 2: **Sem Kit** - 8 x Cr$ 21.210,00 mensais

NOME _____
RUA _____ Nº _____
BAIRRO _____
CEP _____ CIDADE _____ EST _____

Preços sujeitos a alteração conforme política econômica do País.

Passado, presente e futuro da eletrônica

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

Ao contrário do que muitos pensam, não foi nem Hertz nem Marconi, quem primeiro conseguiu produzir ondas eletromagnéticas da chamada faixa de rádio e detectá-las a distância.

Luigi Galvani, bem antes já se interessava pelos fenômenos elétricos tendo sido o primeiro a verificar que dois metais diferentes em contato com as pernas de uma rã recém dissecada reagia em vista da produção de eletricidade, (figura 1).

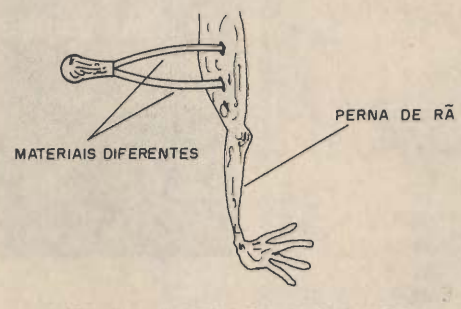


Fig. 1 — Verificação de Galvani da eletricidade animal.

Na verdade Galvani, como todos de sua época tinha uma noção muito vaga do que era a eletricidade. Tanto é verdade, que a reação da rã foi atribuida pelo médico pesquisador ao que denominou "eletricidade animal".

O que Galvani procurava naquela época era descobrir meios de usar a eletricidade, que ainda era uma novidade, em curar doenças, daí ter realizado alguns experimentos bastante interessantes.

Um deles, que pode ser considerado um avanço muito grande para a época, inclusive em relação a Hertz e Marconi foi a produção de ondas de rádio já em 1791. (Faraday e Maxwell só viram refazer a descoberta em torno de 1847 mas já explicando o fenômeno e Hertz só em 1892).

O que Galvani fez foi ligar uma máquina eletrostática a dois faiscadores e uma antena conforme mostra a figura 2, criando assim um "transmissor de centelha".

A faísca que saltava entre as duas esferas fazia com que correntes de alta freqüências circulassem pelas hastes (antenas) criando assim sinais de rádio que eram enviados pelo espaço.

A uma certa distância do "transmissor" colocou duas varetas de metal que funcionava como antena e ligou-as nas pernas de uma rã recém dissecada, conforme mostra a mesma figura 2.

O experimento era interessante, girando a manivela da máquina eletrostática criavam-se milhares de volts que faziam as faíscas saltar entre as esferas. A cada faísca que saltava no transmissor, a perna da rã reagia no receptor

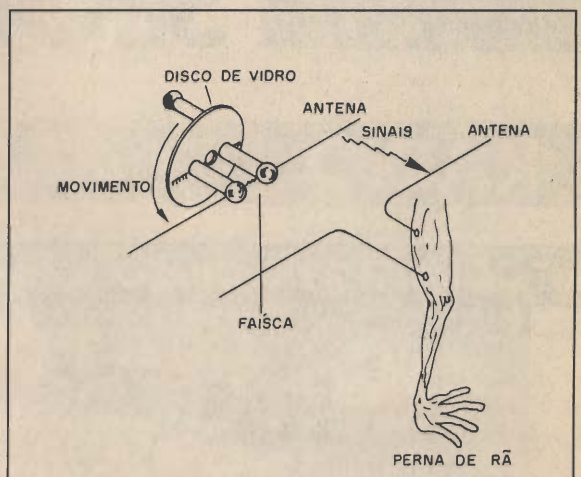


Fig. 2 — A experiência de Galvani.

com uma concentração indicando que "algo" se propagou entre o transmissor e o receptor.

Naquela época Galvani não soube explicar o que era esse "algo".

Em 1847, Michael Faraday e James Clerk Maxwell, dois estudiosos ingleses, repetiram a experiência com bases mais fortes. Eles procuravam explicar que as ondas produzidas pelas faíscas eram da mesma natureza das ondas de luz, ou seja, eram ondas eletromagnéticas. Maxwell como matemático e físico, conseguiu inclusive estabelecer as bases matemáticas que reagem toda a moderna teoria de produção e propagação das ondas eletromagnéticas.

A experiência desses dois ingleses é mostrada na figura 3.

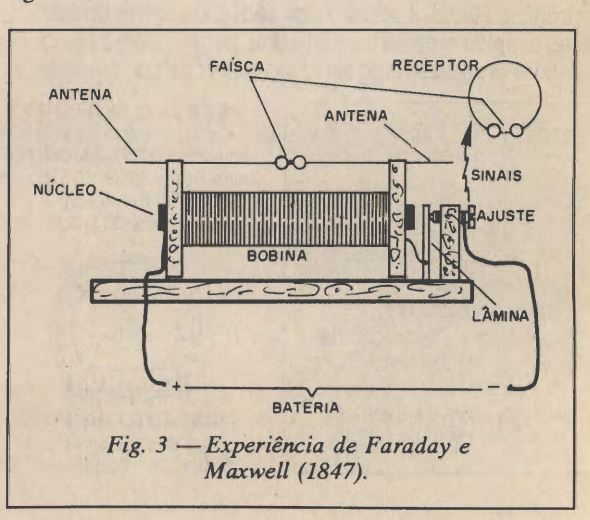


Fig. 3 — Experiência de Faraday e Maxwell (1847).

O transmissor consistia numa bobina de Ruhmkorff. Esta bobina consiste num auto-transformador de alta tensão. O enrolamento primário está ligado a uma espécie de vibrador que é acionado pelo seu próprio campo magnético, de modo semelhante ao que ocorre com as cigarras de corrente contínua.

Quando estabelecemos uma corrente no primário seu núcleo se magnetiza e atrai uma lâmina que desliga esta mesma corrente. Com o desligamento a lâmina volta a sua posição normal e a corrente é estabelecida. A lâmina entra então num forte movimento vibratório produzindo assim uma corrente pulsante capaz de induzir uma alta tensão de milhares de volts no secundário.

O secundário também foi ligado a duas esferas para produzir faíscas e as antenas, como no experimento de Galvani.

O receptor era diferente, consistindo num aro em que haviam duas esferas separadas por uma distância de fração de milímetros.

O que Faraday e Maxwell observaram é que, quando se produzia uma faísca no transmissor, as ondas produzidas induziam no aro uma tensão que fazia saltar uma faísca entre as esferas.

A diferença entre este experimento e o de Galvani é que Maxwell conseguiu explicar com precisão o fenômeno estabelecendo as bases teóricas da teoria eletromagnética.

As transmissões de Faraday e Maxwell entretanto, só tinham um alcance muito pequeno.

Foi somente em 1892 que Henrich Hertz conseguiu gerar uma radiação muito mais forte comprovando de vez que as ondas de rádio podiam ser produzidas artificialmente e tinham a mesma natureza da luz.

Hertz conseguiu fazer transmissões cobrindo distâncias da ordem de 5 quilômetros numa freqüências em torno de 500 MHz.

Mas, foi Marconi que a partir de 1899 conseguiu encontrar uma utilidade para as ondas de rádio, utilizando-as para enviar mensagens pelo espaço como o fantástico feito de cobrir a distância que separa os Estados Unidos da Europa.

O rápido avanço que se seguiu, pode ser visto hoje pelo estado em que se encontram as telecomunicações, o rádio e a televisão. Não só o espectro de rádio está sendo explorado e usado, como também da própria luz com as fibras ópticas.

Com a mesma natureza, estas "vibrações" podem ser moduladas, canalizadas e trabalhadas de modo a conduzir som, imagens e informações aos locais mais distantes com a vantagem de serem praticamente imunes a interferências elétricas. ■

Não percam, na próxima edição:

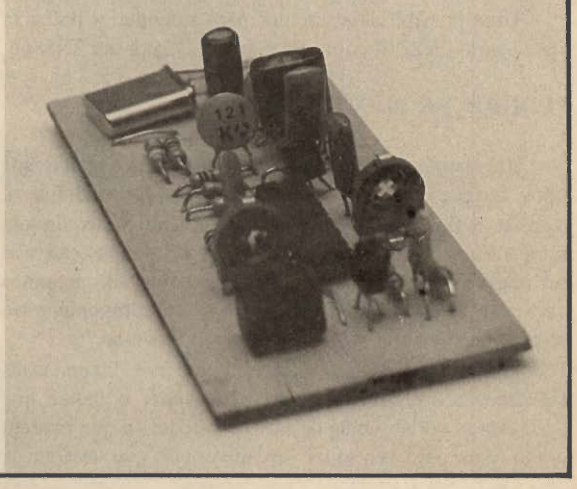
4 SUPER SIRENES

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

Obtenha aquele colorido no seu vídeo-game NINTENDO E ATARI, transcodificando-o.

Cr$ 49.000,00 (cada) por reembolso postal ou GANHE 20% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone (011) 292-6600.



Correio do leitor

BOBINAS DO TRANSMISSOR DE FM

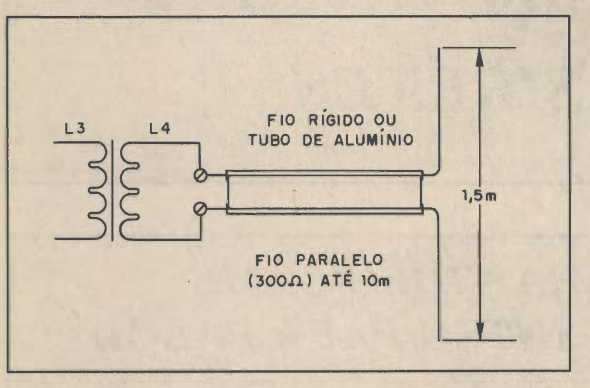
O leitor Elias Evangelista Pereira de Barra Mansa - RJ nos pede o número exato de espiras das bobinas do transmissor publicados na revista ET-Nº39 - pag.3, já que temos o desenho sem a indicação de valor.

L2 e L4 são formadas por 3 espiras e L1 e L3 por 4 espiras. Estas bobinas são entrelaçadas como mostra a figura 7 do artigo e tem por referência ao enrolar um lápis.

Como em todos os transmissores deste tipo, pequenas variações das bobinas são toleradas já que podemos compensá-las ajustando o trimmer que está em paralelo.

AINDA O TRANSMISSOR DE FM

O leitor Herlon Marques V. Branco de Cruzeiro - SP nos pergunta se trocando o BF494 por 2N2218, teremos melhor desempenho. De fato, se além de trocarmos este transistor e também reduzirmos R3 para 68 Ω, teremos uma pequena melhora na potência, mas não muito porque a saída final depende de Q2 que determina a potência na antena. Uma boa antena para este transmissor seria um dipolo em que cada ramo tivesse aproximadamente 75 cm, conforme mostra a figura.



Uma possibilidade melhor para aumentar a potência seria usar o 2N2218 como Q1 e trocar Q2 por um 2N3866.

PEDIDOS DE PROJETOS

Recebemos cartas de leitores que nos pedem diversos tipos de projetos. No entanto, muitos dos pedidos se referem a projetos que já foram publicados em alguma revista anterior, e que não justifica a sua repetição não ser numa versão mais modernas com novos componentes que possam dar melhor desempenho ao componente ou com alterações que visem melhorar o aparelho.

Assim, pedimos aos leitores que nos fazem estas solicitações que antes procurem consultar o índice que publicamos em algumas de nossas edições e que cobrem o ano todo, para ver se na verdade aquilo que desejam já não existe em alguma de nossa edições.

Também alertamos os leitores que desejam montar projetos de revistas muito antigas que existe uma constante alteração de componente no mercado. Todos os dias muitos componentes deixam de ser fabricados e outros entrem em seu lugar, nem sempre com a mesma pinagem ou total equivalência.

Assim, ao pensar em montar um projeto antigo verifique antes se os componentes usados ainda podem ser encontrados.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Preciso dos esquemas do rádio Telespark (Riospark). Meka Toca-fitas AM-FM CT-855 e rádio relógio Seiko CR 288 AM-FM - Danilo Moreira de Azevedo - Rua Luiz Lemos Caldas, 85 - C. Grande Rio - Rio de Janeiro - RJ - 23070.

- Gostaria de me corresponder com leitores que possuam manual de instrução do CP-300 e queiram trocar programas compatíveis com o CP-300 - Marcondes J. Bispo - Rua José Luiz C. Gouveia, 167 Tel. (079) 645-1402 e Tarciso R. da Silva - Rua 13 de Julho, 77 Tel. (079) - 645-1367 - CEP 49360 - Boquim - SE.

- Vendo ou troco ET 17, 18, 22, 25 a 36 e 39 e também vendo ou troco revista como Divirta-se com a Eletrônica 24, 30, 32, 33, 42 e 43 - Gostaria de entrar em contato com leitores que possuam laboratórios de circuitos impressos - Sergio Moreira - Rua Ferraz de Araujo/Jardim Vera Cruz - São Mateus 08400 - São Paulo - SP.

- Troco duas revistas ET (15 e 28) sendo a primeira com a placa e componentes incluindo microfone por 3 revistas ET nºs 4, 7 e 23. - José Tigre Bertolão - Chá da Mangabeira, 22 CEP 57660 - Anádia - AL.

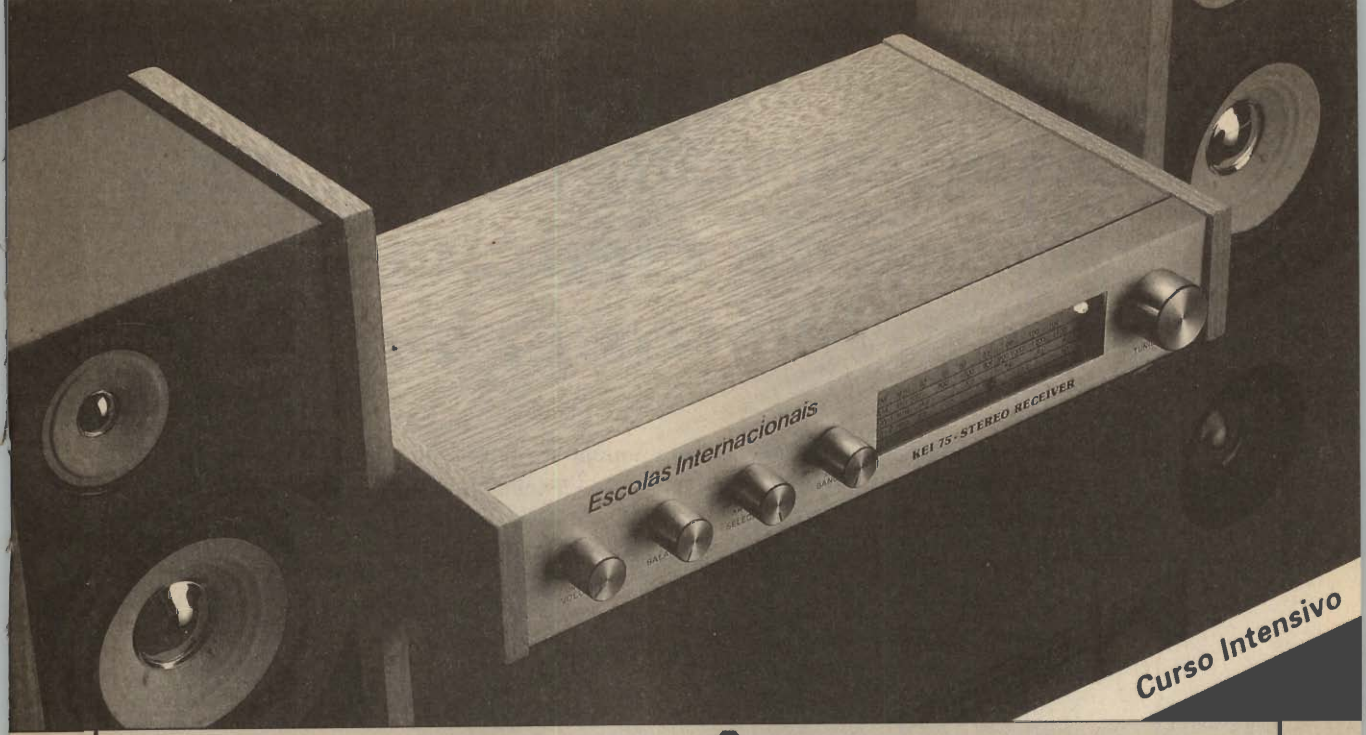
- Compro circuito integrado AY-3-8500 do TV Jogo. - Clark Kenji Yamamoto - Rua Confúcio Pamplona, 28 - Bairro Benfica Fortaleza - CE - 60000.

- Preciso urgentemente do circuito integrado TDA1022 e esquemas de mesa de som - Compro ou troco - Léoberto Silva Sacramento - Rua Cel. João Daniel Lopes, 36 - Conceição do Alto - BA - 48730.

GABARITO DO EXAME FINAL

Apresentamos o gabarito do exame do Curso Prático de Eletrônica, comunicamos que a questão nº 8, por problemas técnicos, foi cancelada.

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



ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV

As Escolas Internacionais do Brasil oferecem aos seus alunos com absoluta exclusividade um sistema integrado de ensino independente. Através dele você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro.
Este curso é o mais completo, moderno e atualizado. Seu programa de estudo, abordagens técnicas e didáticas seguem rigidamente, o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" — escola americana onde já estudaram mais de 12 milhões de alunos de todo o mundo.



Programa de Treinamento

Além do programa teórico, desenvolvido por meio de apostilas muito bem cuidadas, tanto didática como editorialmente, você terá a oportunidade de praticar, por meio de experiências interessantes e riquíssimas, do ponto de vista técnico, seguindo as instruções pormenorizadas dos manuais você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

Serviço de orientação

Durante o curso o serviço de orientação didática e profissional estará à sua disposição para resolver qualquer dúvida proporcionando orientação constante e ilimitada.

Certificado

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá certificado de conclusão com aproveitamento.

Escolas Internacionais do Brasil
Rua Dep. Emílio Carlos, 1257
Caixa Postal 6997
CEP 01064 - São Paulo - SP
Fones (011) 702-5398/703-9489 - Fax (011) 703-9498

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de reembolso postal e as demais mensalidades conforme opção abaixo: ET-42

- ☐ Autorizo o débito em meu cartão de crédito
  - Nome do cartão _____
  - Nº do cartão _____
  - Validade __/__/__
- ☐ Cheque
- ☐ Vale postal

- ☐ 9 x Cr$20.221,00 (Sem kit)
- ou
- ☐ 9 x Cr$33.161,00 (Com kit)

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Data __/__/__ Assinatura _____

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

- ☐ Gabinete e caixas acústicas são opcionais e podem ser adquiridos na própria escola.
- ☐ Mensalidades atualizadas pela inflação.

Duas montagens para feiras de ciências do primeiro grau

Montagens simples envolvendo eletricidade podem ser feitas por alunos do primeiro grau e demonstradas com êxito em feiras de ciências ou ainda usadas como trabalhos escolares. Neste artigo focalizaremos dois projetos muito simples para o leitor montar, demonstrar e se divertir.

Newton C. Braga

Existem montagens simples, baratas e fáceis de elaborar que no entanto podem servir de demonstrações para princípios importantes da física, química e mesmo da própria eletrônica. Neste artigo descrevemos duas destas montagens que podem inclusive servir para o leitor aprender um pouco de eletricidade em casa.

CONDUTIVIDADE DE SOLUÇÕES

Este projeto visa demonstrar que a água pura é má condutora de eletricidade. Mesmo a água de torneira ou de fontes que contém impurezas não conduz muito bem a corrente elétrica. No entanto, se dissolvermos na água certas substâncias como o sal de cozinha, ácido sulfúrico ou ainda soda cáustica a água se torna boa condutora de eletricidade.

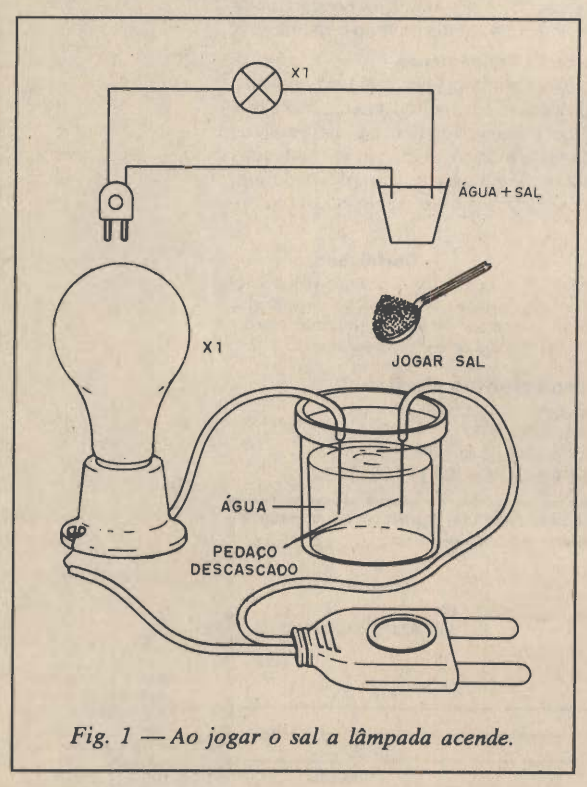


Fig. 1 — Ao jogar o sal a lâmpada acende.

Como comprovar isso numa experiência?

O que fazemos é ligar uma lâmpada à rede de energia, mas de tal forma que a corrente para acender esta lâmpada tenha de passar por um copo contendo água.

Evidentemente, se a água for pura, não haverá jeito da corrente passar e a lâmpada permanecerá apagada. É o que o aluno vai explicar aos visitantes da feira.

No entanto, se em seguida ele jogar uma colherzinha de sal nesta água, imediatamente o sal se dissolve (ocorrerá um processo químico chamado dissociação iônica) e a água se torna condutora.

Os visitantes com surpresa verão a lâmpada acender com um bom brilho indicando a passagem da corrente.

Para repetir a experiência numa segunda demonstração devemos retirar a água com sal, lavá-lo e colocar novamente água pura.

Obs:: muito cuidado deve ser tomado com esta experiência, pois a lâmpada estará ligada a rede de energia e por isso não devemos tocar em qualquer fio ou mesmo na água pois isso pode causar choques perigosos.

O APARELHO

Para a experiência o leitor vai precisar do seguinte material:

- 1 lâmpada de 14 a 40 watts com soquete
- 1 cabo de alimentação (fio duplo com plugue para ligar na tomada)
- 2 pedaços de fio rígido com as pontas descascadas de 30 a 40 cm
- 1 copo comum
- 1 colher
- 1 pouco de sal

Na figura 1 temos o modo de se fazer as ligações com os símbolos dotados. Este desenho pode servir de base para o aluno fazer um cartaz.

Se o aluno quiser usar outras substâncias para demonstrar que nem tudo que é dissolvido na água a torna condutora pode experimentar as seguintes:

Açúcar (a água não se torna condutora)

Vinagre (a água conduz um pouco - a lâmpada acende fraca)

Cal (a água não se torna condutora)

Terra (a água se torna levemente condutora - a lâmpada acende fraca)

Cuidado: não use ácidos nem soda cáustica se não tiver quem oriente a respeito do manuseio destas substâncias que são perigosas!

UM COMPUTADOR SIMPLES

Um tipo de computador simplificado que pode encontrar respostas para perguntas formuladas se baseia no que se chama de "matriz de coincidência". As perguntas e respostas são previamente interligadas, mas em disposições que o operador não conhece.

Se for formulada uma pergunta e o operador escolher a resposta a corrente pode passar pelo circuito e uma lâmpada iniciando o acerto acende.

Muito simples de montar, este computador pode servir de teste de inteligência, abordando diversas matérias.

Para sua montagem precisamos do seguinte material:

- 1 tábua de aproximadamente 40 x 60 cm
- 30 preguinhos de 3 cm a 5 cm ou parafusos com porcas
- 2 pilhas médias ou grandes
- 1 lâmpada de 3 V (de lanterna de duas pilhas)
- 2 pregos grandes
- Fita isolantes
- 5 metros de fio

Na figura 2 temos a montagem desse aparelho. Os preguinhos são interligados por pedaços de fio de forma aleatória, mas que o "programador" conheça.

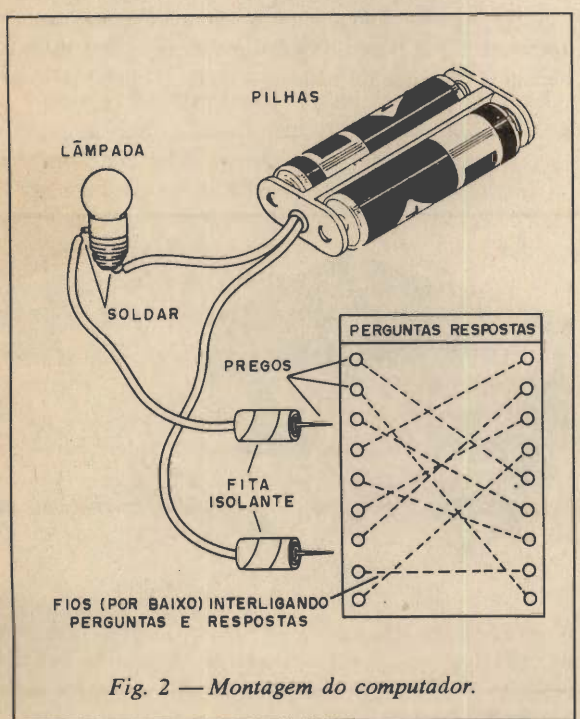


Fig. 2 — Montagem do computador.

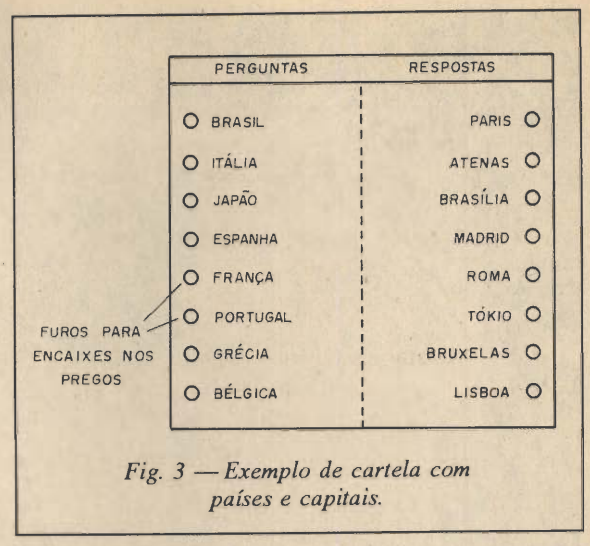


Fig. 3 — Exemplo de cartela com países e capitais.

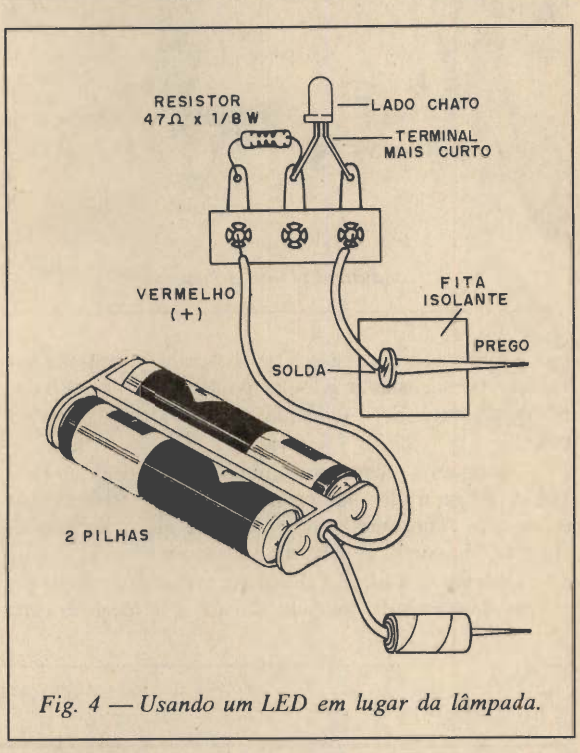


Fig. 4 — Usando um LED em lugar da lâmpada.

Para melhorar o contato entre os preguinhos use solda. Para o caso de parafusos, um bom aperto de porcas segurando o fio é suficiente.

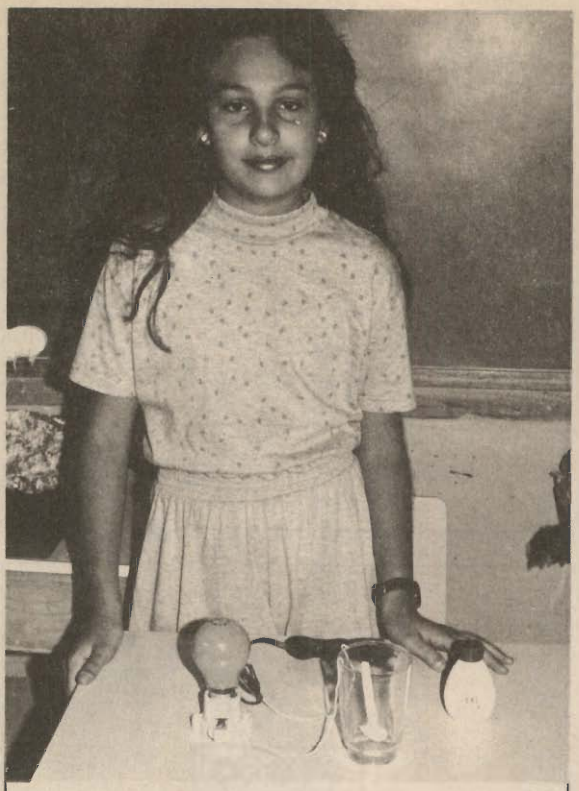
As pontas de prova são feitas soldando-se ou prendendo-se os fios nos pregos maiores e depois segurando o local com fita isolante.

Teste todas as combinações e respostas de modo a verificar se a lâmpada acende. Se isso não ocorrer, fixe melhor os fios correspondentes.

Cartelas com perguntas e respostas devem então ser encaixadas no painel.

Uma cartela simplificada é mostrada na figura 3 contendo países e capitais.

Para operar o aparelho, fixe a cartela em posição e peça para que alguém escolha uma pergunta encostando uma dos pontas de prova no prego correspondente.



Condutividade de Soluções.



Simples Computador.

Depois a mesma pessoa deve escolher a resposta que acha certa, encostando a outra ponta de prova no prego correspondente. Se a lâmpada acender a resposta estará correta.

Na figura 4 mostramos um modo de se usar um LED que é do tipo de "lâmpada" de estado sólido, mais econômico (consome menos pilhas) e que é encontrada em diversas cores. O vermelho é o mais barato.

Observe que este LED precisa ser soldado numa pequena de terminais com um resistor e na posição certa para que ele acenda. Na foto temos a aluna Renata André Ribeiro que apresentou na 2ª Feira de Ciências do Colégio Mater Amabilis de Guarulhos sua experiência "Condutividade de Soluções".

No mesmo trabalho também ainda participaram as alunas Mayra Otta e Denise Rahal.

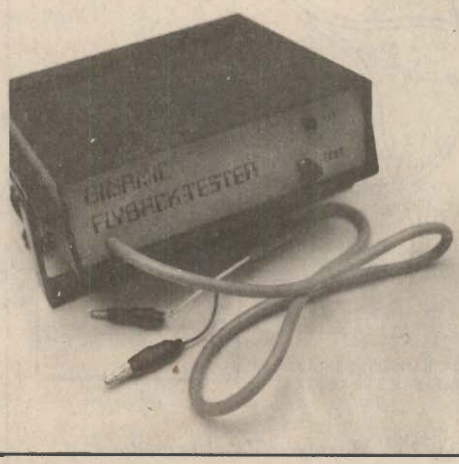
Na segunda foto demos o "Simples Computador" apresentado por alunos de outro grupo na mesma escola, durante à feira que foi realizada no dia 09/11/91. ■

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr$ 76.500,00 por reembolso postal ou **GANHE** 20% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600.



3ª LIÇÃO

ALIMENTAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

Já estudamos na lição anterior como fazer o teste individual de componentes. Analisamos os principais casos, deixando alguns componentes mais "raros" para os casos específicos em que eles aparecerem. No entanto, os componentes de um equipamento eletrônico formam um conjunto que opera harmoniosamente e se um deles falhar todo o conjunto irá apresentar problemas. A análise dos equipamentos exige uma técnica especial já que não seria nem simples e nem cômodo testar todos os componentes indistintamente até se chegar aos que têm defeitos. Assim, o segredo da reparação está em se chegar com certeza e logo aos componentes, não perdendo tempo com setores de um aparelho em que certamente não há nada de anormal. Estudando estes procedimentos começamos como o principal, que é a análise do setor de alimentação: sem alimentação (energia) nenhum aparelho funciona e antes de começarmos a testar aqui e ali é preciso antes verificar se todos os setores estão sendo alimentados e este é o nosso assunto nesta lição. Os diversos tipos de alimentação dos aparelhos analisados serão estudados, com os procedimentos para a localização de falhas.

1. A FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Os aparelhos eletrônicos funcionam com energia elétrica. Esta energia é entregue aos circuitos na forma de correntes contínuas ou correntes alternadas. Na tomada de energia temos corrente alternada disponível enquanto nas pilhas e baterias acumuladores temos energia na forma de corrente contínua. A maneira como as correntes circulam pelos circuitos depende da tensão estabelecida que é medida em volts.

Assim, temos os aparelhos que funcionam com correntes alternadas da rede local especificados para 110 V ou 220 V (em alguns casos a indicação pode ser com valores um pouco diferentes como 117, 120, 127 para a rede chamada de "110" e 240 V para a chamada rede de "220"). A indicação CA ou AC que vem depois da tensão indica que ela é alternada.Para os que funcionam com pilhas temos valores múltiplos de 1,5 Volts já que esta é a tensão de uma unidade ou pilha comum: 1,5, 3,0, 4,5, 6,0, 7,5, 9,0, 12, 15 V, etc. A abreviação DC ou CC que aparece depois dos valores das tensões indica que ela é contínua. As pilhas em série para fornecer a tensão desejada. (figura 1)

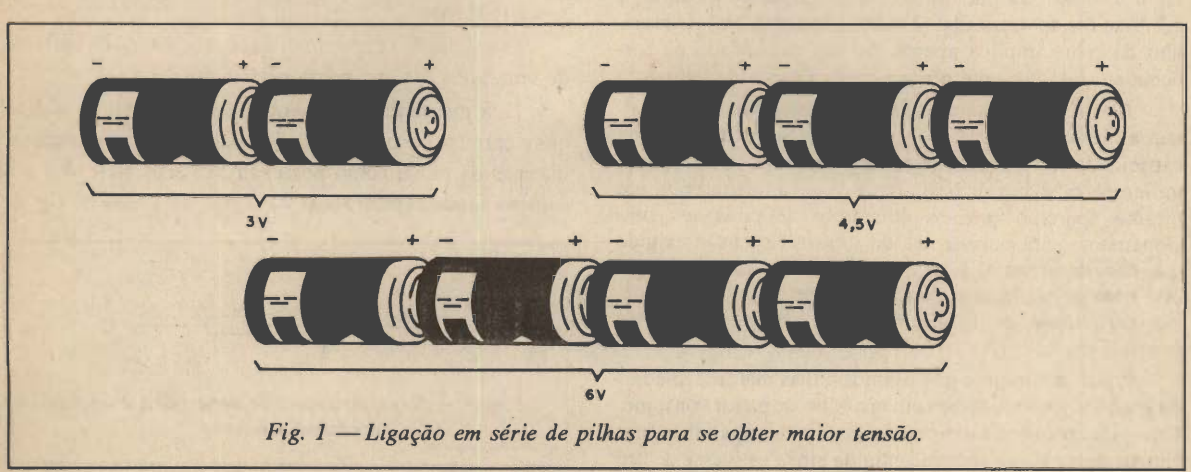


Fig. 1 — Ligação em série de pilhas para se obter maior tensão.

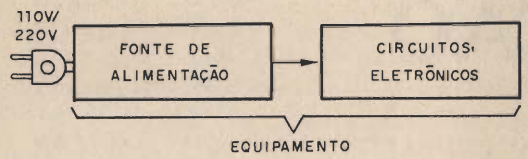


Fig. 2 — Alimentação a partir da rede local.

Nem sempre os circuitos internos de um aparelho funcionam todos com a tensão que aplicamos na entrada.

Esta alteração é a mais importante nos aparelhos ligados na rede onde temos a "transformação" da corrente alternada em contínua com tensões normalmente mais baixas.

Temos então um setor do aparelho cuja finalidade é fazer isso e que recebe o nome de "fonte de alimentação" (figura 2).

Nos aparelhos alimentados por pilhas e baterias o que pode haver é apenas uma modificação de valor da tensão aplicada num determinado setor.

Assim, num aparelho que seja ligado em 12 V (um rádio de carro por exemplo) podemos ter setores que operam com tensões mais baixas como 6 V ou mesmo 3 V. Um setor especial do aparelho se encarrega de fazer esta alteração e também consiste numa fonte de alimentação.

Se estivermos diante de um aparelho que não funciona, o primeiro passo a ser verificado no seu exame é se sua fonte de alimentação está funcionando.

Qualquer setor do aparelho que não receba a tensão conveniente não pode funcionar.

O procedimento para análise das fontes depende de seu tipo e isso veremos a seguir.

2. FONTES DE CORRENTE CONTÍNUA

As fontes mais comuns são as pilhas e as baterias cujos formatos e tamanhos são mostrados na figura 3.

Basicamente cada pilha ou célula fornece uma tensão de 1,5 V se for do tipo comum (ácida ou alcalina) e 1,2 V se for de outro tipo (NiCad, Mercúrio, etc). O tamanho da pilha implica apenas na sua capacidade de fornecimento de corrente por um certo espaço de tempo.

Assim, uma pilha média e uma pilha pequena apresentam a mesma tensão. No entanto, a pilha média tem uma capacidade de fornecimento de corrente maior (mais miliampères x hora). Isso significa se alimentarmos um mesmo aparelho com os dois tipos de pilha seu funcionamento será normal nos dois casos (a tensão exigida que é o importante, estará satisfeita), no entanto o que está com pilhas médias funcionará por mais tempo, pois sua capacidade de fornecimento de corrente por mais tempo é maior.

É por este motivo que usamos pilhas maiores (médias ou grandes) quando temos um aparelho de maior consumo. Uma pilha pequena faria eventualmente tais aparelhos funcionar, desde que a corrente exigida ainda estivesse dentro

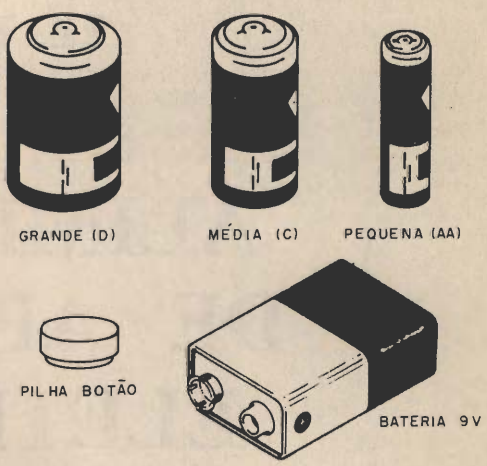


Fig. 3 — Pilhas e baterias usadas em aparelhos comuns.

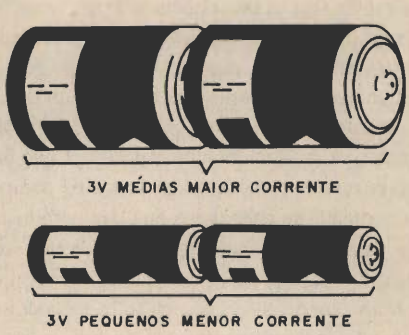


Fig. 4 — Duas formas de se obter 3 V.

de seu limite de capacidade, mas por muito menos tempo (figura 4).

Lanternas, gravadores e outros aparelhos que possuam consumos mais altos usam pilhas médias e grandes por este motivo.

O que limita a capacidade de fornecimento de corrente de uma pilha é a sua resistência interna.

Esta resistência representa na verdade a dificuldade que a corrente encontra em passar pelos próprios elementos internos da pilha, como por exemplo, seus eletrodos e a solução sendo representada da forma mostrada na fig. 5.

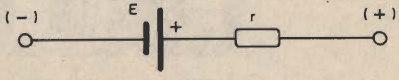


Fig. 5 — Representação de uma pilha com sua resistência interna.

Se colocarmos em curto os terminais da pilha a corrente máxima será limitada por esta resistência e a energia convertida em calor no interior desta mesma pilha. Uma pilha colocada num aparelho em curto esquenta! Seu desgaste é rápido e sua energia se converte em calor.

Por outro lado, quando ligamos esta pilha num aparelho bom, ainda assim parte da energia se perde na sua resistência interna, conforme mostra a figura 6.

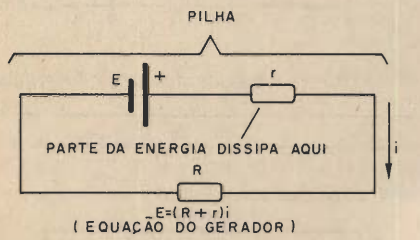


Fig. 6 — A energia fornecida pela pilha se divide entre r (interna) e R (circuito externo).

Quando uma pilha "envelhece" esta resistência se torna cada vez maior até que toda a energia começa a se perder dentro da própria pilha em lugar de ser entregue ao aparelho externo. Não podemos mais usar a pilha quando isso ocorre, numa determinada fase de operação da pilha. Esta fase é interessante porque, ao medirmos a voltagem da pilha com um multímetro constatamos que ela está boa ou quase boa, normalmente com tensões entre 1,2 e 1,4 volts, mas tão logo colocamos a pilha no circuito sua tensão cai abruptamente e ela não consegue fazer o aparelho funcionar. (figura 7) Medindo a tensão no circuito, ou seja, com "carga" verificamos que seu valor está muito baixo.

É por este motivo que o teste de pilhas não deve ser feito simplesmente medindo os "volts" entre seus terminais. O melhor teste de pilhas deve ser feito quando ela está fornecendo uma certa corrente, da mesma ordem que a exigida num funcionamento normal. Usamos então um resistor para isso e o teste é feito conforme mostra a figura 8.

O teste com a "lâmpada pingo d'agua" é interessante pois ele é feito numa condição de operação normal da pilha, ou seja, fornecendo energia à lâmpada (figura 9).

Veja então que a durabilidade de uma pilha num equipamento está determinada pela capacidade de fornecimento de energia desta pilha e ao consumo do aparelho.

Normalmente aparelhos que possuem lâmpadas e motores possuem um gasto maior de energia do que aqueles que se destinam a reprodução sonora com pequeno volume e aos que excitam mostradores de cristal líquidos como por exemplo, relógios e calculadoras.

Já os aparelhos de som de médio porte tem uma durabilidade para as pilhas que depende do volume com que são usados. Mais volume significa maior consumo e com isso menor durabilidade para as pilhas.

Usar radinhos portáteis com baixo volume pode significar prolongar a vida de suas pilhas.

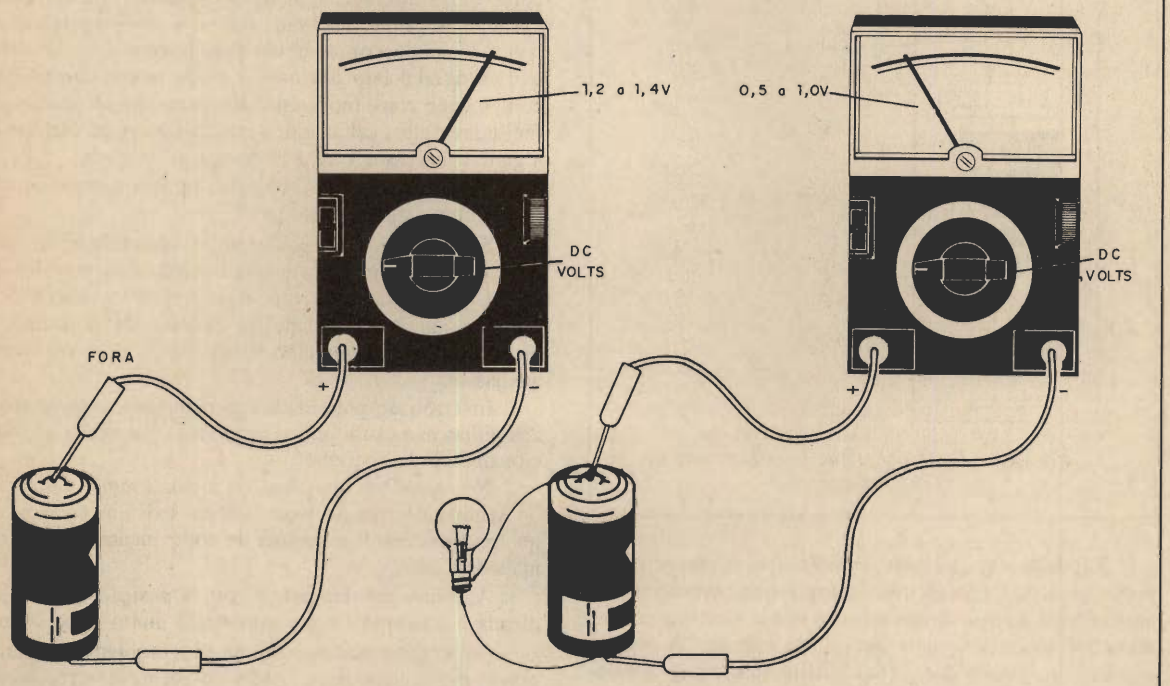


Fig. 7 — Fornecendo energia a tensão cai (pilha fraca).

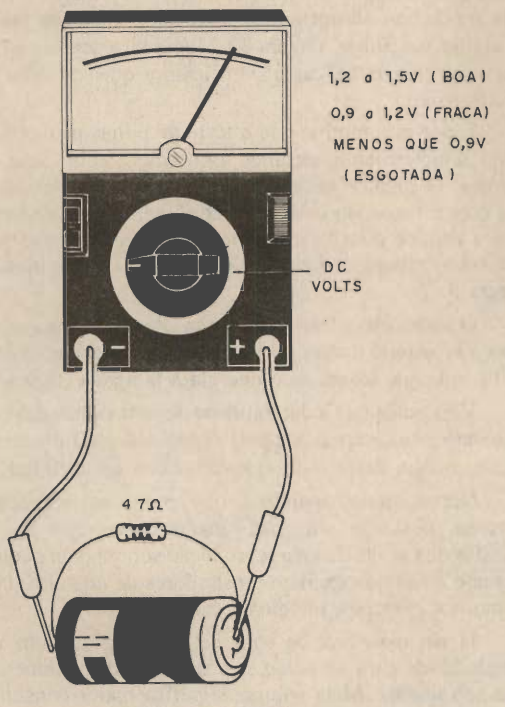


Fig. 8 — Teste de pilha com carga.

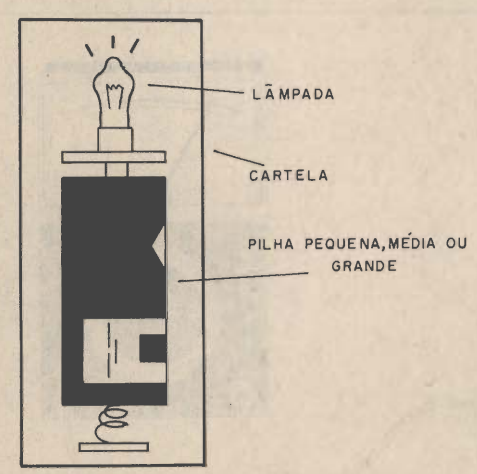


Fig. 9 — Teste de pilhas com lâmpada pingo d'água.

Também é importante observar que alguns tipos de pilhas podem fornecer mais energia que outras. Assim, dependendo do tipo de aparelho, as pilhas alcalinas podem durar até três vezes mais que pilhas comuns. A própria curva de operação das pilhas alcalinas as torna interessantes para estas aplicações de maior consumo.

Pela curva da figura 10 vemos que as pilhas alcalinas mantém a tensão mais estável, o que é interessante para

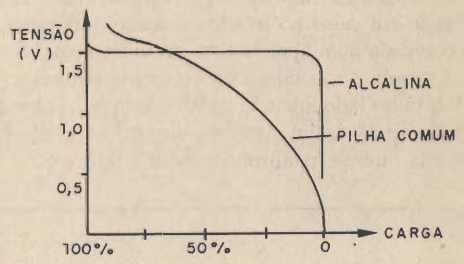


Fig. 10 — Curvas de descarga de pilhas.

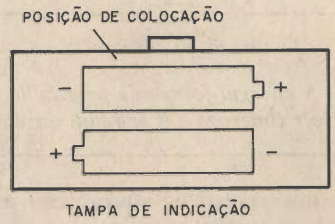


Fig. 11 — Indicação de posição de pilhas num aparelho.

o desempenho de aparelhos que possuam motores, como por exemplo, toca-fitas e brinquedos que se movimentam.

Para as próprias pilhas comuns os fabricantes já começam a diferenciar os tipos conforme o uso. Assim, existem as pilhas que são indicadas para aparelhos de maior consumo, como por exemplo brinquedos e lanternas que se diferenciam das que se exige maior durabilidade com menor consumo como por exemplo as usadas em rádios, relógios, calculadoras, etc. Observe as cartelas de algumas marcas e veja a diferença pelas cores!

Mas, que tipos de problemas podem ocorrer com as pilhas num aparelho qualquer?

Se as pilhas se desgastaram rapidamente sem que o aparelho funcione normalmente e além disso, ao retirá-las do aparelho você notar que estão quentes e isso é sinal de curto ou anormalidade de excesso de consumo. O problema está no aparelho e não na fonte e você deve analisá-lo.

Inversão de polaridade: normalmente uma inversão das pilhas não causa outros problemas que não o não funcionamento do aparelho.

Nos aparelhos que possuem motores temos a inversão do sentido de rotação mas também existem aqueles em que podem ocorrer a queima de componentes eletrônicos mais delicados.

A colocação das pilhas com a posição correta, indicada nas tampas ou nos suportes é muito importante.

Os vazamentos das pilhas são problemas bastante graves em alguns casos. Além do perigo que representa o conteúdo das pilhas comuns (as pilhas contém mercúrio que é venenoso - a legislação de alguns países tenta reduzir a zero a taxa de mercúrio o que acreditamos que em

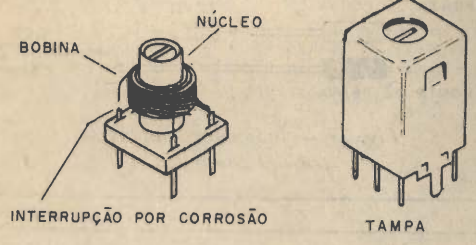


Fig. 12 — Transformadores e bobinas podem ser afetados pela corrosão.

breve também ocorrerá em nosso país) para a saúde, também temos o fator corrosão. A substância das pilhas pode atacar as partes metálicas dos aparelhos interrompendo as trilhas das placas de circuito impresso, fios e até mesmo atacando componentes que deixam de funcionar.

Os fios muito finos de bobinas e transformadores podem ser os primeiros atingidos pela sua delicadeza (figura 12).

Como proceder no caso de um aparelho que tenha um problema deste tipo?

O primeiro passo é avaliação dos estragos. Se os estragos se resumirem na sujeira e corrosão superficial dos contatos das pilhas uma boa limpeza com algodão em álcool e depois uma raspagem com uma lâmina para deixar o metal brilhante, resolve (figura 13).

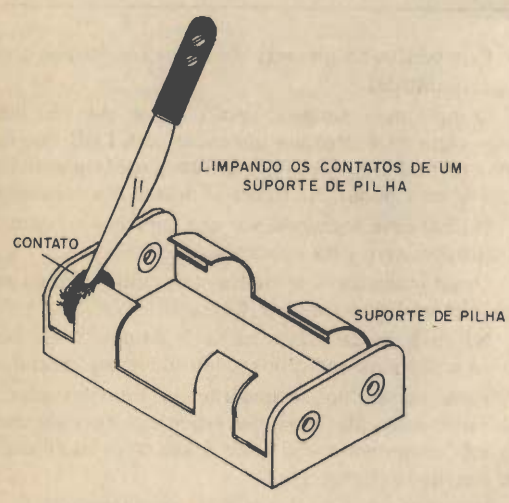


Fig. 13 — Limpeza dos contatos de um suporte de pilhas.

Se a corrosão for muita, principalmente na mola do suporte a ponto de não haver recuperação, a troca do suporte deve ser feita.

Para o caso de lanternas e alguns brinquedos normalmente a troca do suporte é inviável pois são usadas (para maior economia) peças incorporadas sem substituição no comércio. Se o leitor tiver habilidade poderá improvisar um contato novo no ponto corroído usando chapinhas de metal.

Se a placa de circuito tiver muito afetada pode não haver possibilidade de recuperação. Verifique se os terminais dos componentes não foram afetados a ponto de não ser possível a reparação.

O técnico, num caso como este deve ser claro com o cliente, avisando antes de abrir o aparelho dos casos em que a recuperação não é possível.

Um tipo de corrosão semelhante ao vazamento de pilhas e que também é problemática se for muito profunda é a que ocorre quando um aparelho cai na água do mar.

Em alguns casos, componentes sem vedação são muito sensíveis como: transformadores, bobinas, alto-falantes, podem ser afetados a ponto de nem mesmo uma secagem e limpeza possibilitarem sua recuperação.

lembramos que a água salgada tem uma ação tão corrosiva como a substância do interior das pilhas.

Para o caso da água doce (rios e lagos) a recuperação às vezes pode ser possível colocando o aparelho numa câmara de secagem.

Esta câmara pode ser elaborada com uma caixa bem fechada onde colocamos algumas bolsas de silica-gel (figura 14).

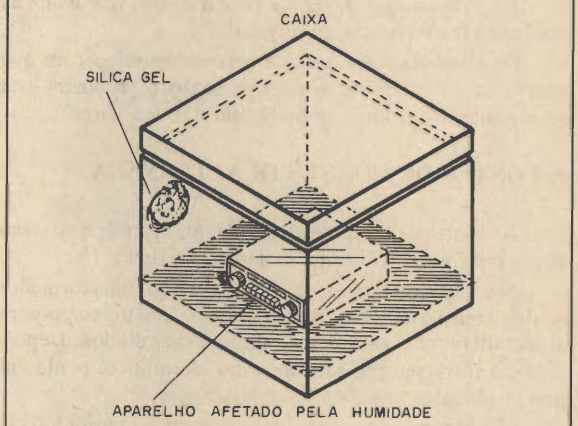


Fig. 14 — Uma câmara simples de secagem.

A sílica-gel é aquela substância na forma de cristais que encontramos em produtos sensíveis a umidade. Esta substância absorve a umidade, mantendo seco o interior da caixa que aloja o aparelho.

Muitos aparelhos modernos usam pilhas recarregáveis ou baterias NiCad.

A carga de tais pilhas ou baterias é feita fazendo circular uma corrente no sentido contrário ao normal, através do aparelho (carregador) apropriado.

Um teste de estado destas pilhas pode ser feito com uma recarga experimental, conforme mostra a própria figura 15.

Deixando a pilha ou bateria numa carga rápida de uma hora, devemos medir a tensão normal nos seus ter-

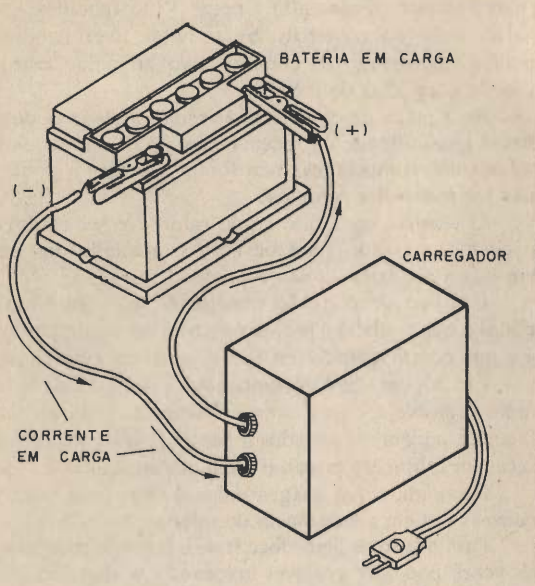


Fig. 15 — Operação de um carregador de baterias.

minais ou mesmo acender uma lâmpada. Se isso não ocorrer é porque a bateria ou pilha não está retendo carga.

Na substituição devemos procurar uma que tenha as mesmas características da original.

Se a bateria reter a carga mas no aparelho com que funcionar não adquirir esta carga então o problema está no circuito do próprio aparelho que faz sua carga.

3. FONTES DE CORRENTE ALTERNADA

As fontes de corrente alternada dos aparelhos comuns tem a configuração básica mostrada na figura 16.

Seu funcionamento é o seguinte: o transformador abaixa a tensão da rede, entregando um valor menor, porém ainda alternando para a retificação pelos diodos. Depois temos a filtragem por um capacitor eletrolítico, ponto em que já obtemos uma tensão contínua pura.

Em alguns aparelhos que precisam de tensões fixas bem estabilizadas temos um bloco adicional que consiste num circuito regulador de tensão.

Veja então no circuito os pontos em que devemos ter tensões alternadas e contínuas e sua ordem de valor.

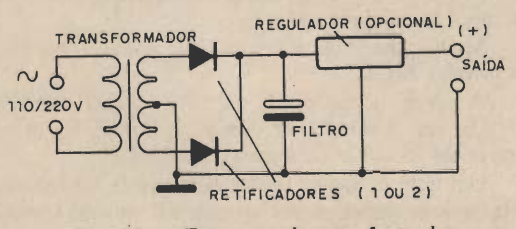


Fig. 16 — Estrutura de uma fonte de alimentação simples.

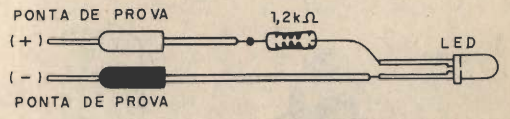


Fig. 17 — Indicador simples de tensões contínuas.

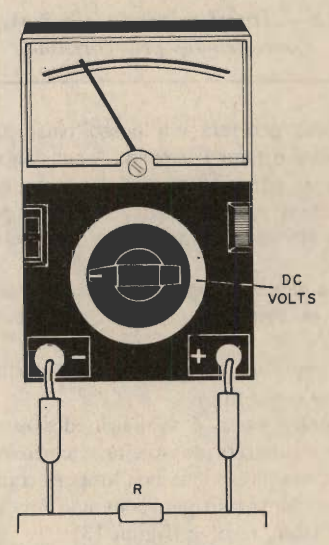


Fig. 18 — Medindo a tensão em R com um multímetro.

Para verificar a presença destas tensões temos diversas possibilidades.

O meio mais simples, para o leitor que não tenha muitos recursos é com um indicador com LED que funciona a partir de 1,8 Volts (ele não funcionará em aparelhos de 1,5 V ou 1 pilha). Na figura 17 temos sua construção.

O LED deve acender desde que haja tensão contínua. O indicador serve para tensões até 12 volts.

Outro indicador é o multímetro, cujo emprego será analisado em lições futuras, (figura 18).

Na ausência de tensão na saída de uma fonte deste tipo ou nos pontos indicados, como devemos proceder?

Falta tensão no secundário do transformador: o multímetro na escala de tensões alternadas deve ser usado para esta comprovação ou ainda o indicador da figura 17 com um diodo (figura 19).

Devemos verificar o estado do transformador.

Para isso usamos em primeiro lugar um indicador de tensão alternada com lâmpada neon (veja sua montagem na parte prática) ou então o multímetro (figura 20).

Se não houver tensão então podemos ter uma interrupção no cabo ou problemas de plugue. O teste de fios foi ensinado na lição nº2.

Se houver tensão, então devemos testar o transformador. Faça a prova de continuidade dos enrolamentos conforme ensinado na lição nº2.

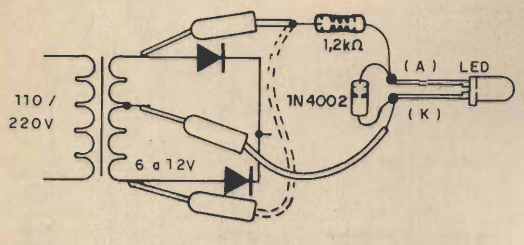


Fig. 19 — Verificação de tensão no secundário de um transformador.

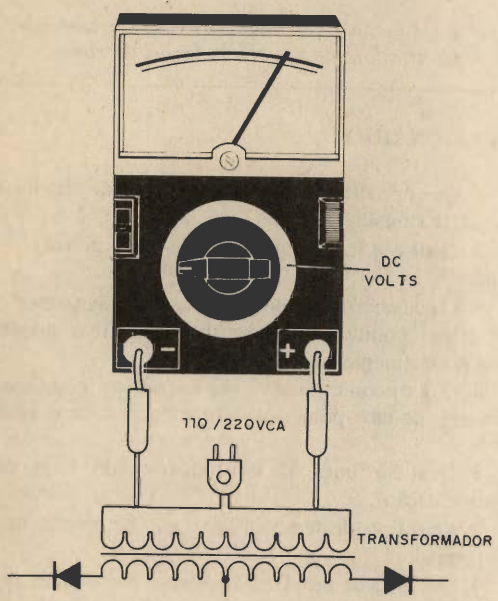


Fig. 20 — Medindo a tensão na entrada de um transformador.

Se alguns dos enrolamentos estiver interrompido (veja o primário que o que apresenta maior possibilidade de queima em vista de usar fio bem mais fino), então o transformador deve ser trocado.

O transformador trocado deve ter as mesmas características do original.

É importante observar que a tensão do secundário do transformador nem sempre é a que obtemos na saída da fonte. Um transformador de 9+9 V por exemplo, pode ser encontrados em fontes de 6 V ou outro valor de tensão que possuam reguladores. A corrente do enrolamento deve ser igual ou maior que o original. Esta corrente é dada em miliampères ou ampères e normalmente está associada ao tamanho do componente. Para uma máxima tensão de saída, certamente o de maior tamanho tem maior corrente de secundário.

O técnico com o tempo consegue avaliar pelo tamanho de um transformador e sua tensão qual é a corrente.

Na figura 21 mostramos como medir com um multímetro a tensão de secundário de um transformador.

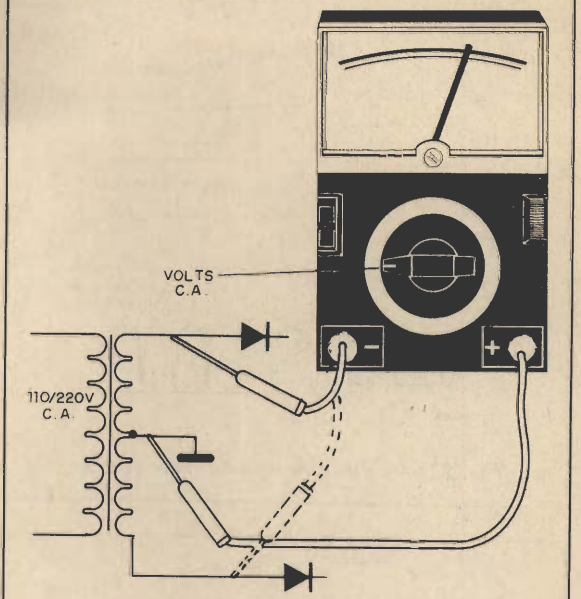


Fig. 21 — Medindo a tensão no secundário de um transformador.

Se houver tensão antes do diodo mas não depois, devemos verificar o diodo e o capacitor. Os testes destes são estudados na lição Nº2.

Veja que a entrada em curto do capacitor faz com que circule uma corrente muito forte pelo secundário do transformador e pelo diodo. Isso pode ter como conseqüência a queima do transformador e do próprio diodo.

Desta forma, se o leitor trocar o transformador, deve verificar se a causa de sua queima não foi um diodo em curto e um capacitor de filtro também defeituoso.

Outro problema que pode causar a queima do diodo é a entrada em curto dos fios de saída da fonte se ele for do tipo de encaixe.

Estas fontes do tipo "eliminador de pilha" possuem fios longos que tanto podem entrar em curto como interromper-se.

Verifique se há tensão no final dos fios se eles forem longos, para um eliminador de pilhas. Se não houver tensão neste final mas logo após o diodo sim, então faça a prova de continuidade do fio que pode apresentar interrupções.

Nos aparelhos de som tais como toca-fitas, toca-discos, ou mesmo rádios, um problema que ocorre com um defeito de fonte é a presença de roncos.

A primeira origem para o ronco, que se manifesta na forma de um som contínuo no alto-falante e que se agrava quando invertemos de posição a tomada ou ainda reduz com esta operação, é a filtragem (figura 22).

Se o eletrolítico tiver valor insuficiente ou ainda estiver com sua capacitância reduzida (aberto ou alterado) a filtragem é ineficiente aparecendo nos circuitos o sinal de 60 hertz da rede que é amplificado.

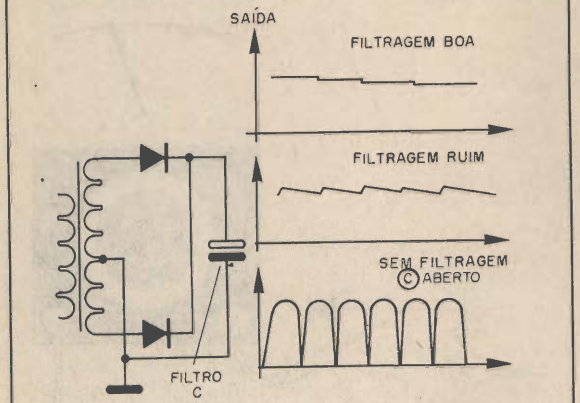


Fig. 22 — Filtragem de uma fonte simples.

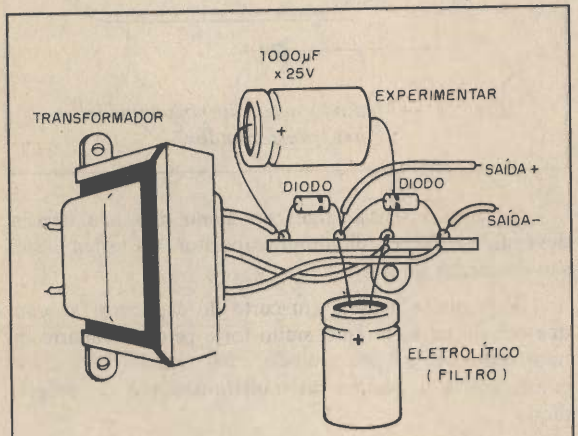


Fig. 23 — Experimentando um filtro maior numa fonte.

Este problema pode ser verificado com a simples ligação para experiência de um eletrolítico maior em paralelo, conforme mostra a figura 23.

Se houver redução do ronco está caracterizado que a fonte precisa de melhor filtragem ou ainda o capacitor que lá existe está aberto ou com capacitância reduzida.

Outra fonte de ronco é o próprio transformador que pode "irradiar" um campo elétrico ou magnético que será captado pelos circuitos mais sensíveis.

O aterramento do núcleo ou carcaça do transformador ou ainda (se houver espaço na caixa) sua mudança de local podem resolver o problema. A ligação da cargaça do transformador a um dos pólos da rede por meio de um capacitor de 100 nF x 450 V desde que esta carcaça já não esteja aterrada pode ajudar na redução de roncos (figura 24).

Circuitos mais elaborados podem ter componentes adicionais cujos testes serão estudados em lições futuras. Nestes casos incluímos os circuitos com diodos zener, transistores, circuitos integrados, etc.

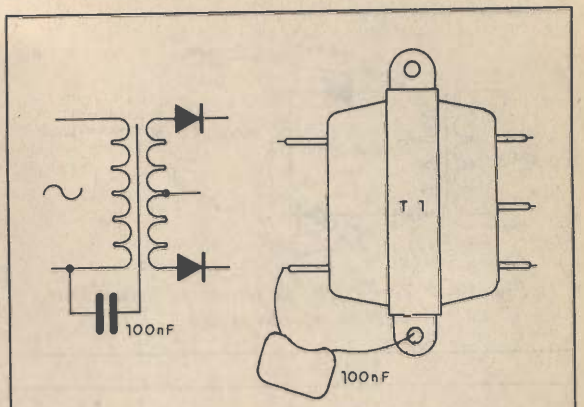


Fig. 24 — Uso de capacitor ligado a carcaça do transformador para redução de ronco.

QUESTIONÁRIO

1. Que tipo de corrente temos na rede de distribuição de energia (tomada)?
2. Qual é a tensão que obtemos de 4 pilhas ligadas em série?
3. O que ocorre num aparelho se o alimentarmos com duas pilhas grandes em lugar de duas pilhas pequenas como normalmente exigido?
4. O que acontece com a capacidade de fornecimento de energia de uma pilha se sua resistência interna aumentar?
5. Qual é a função de um transformador numa fonte de alimentação?
6. Que tipo de tensão temos no secundário de um transformador?
7. Que tipo de problemas podem ocorrer num aparelho de áudio se o capacitor eletrolítico de sua fonte estiver aberto?
8. Se um capacitor eletrolítico de filtragem de fonte entrar em curto que tipos de problemas podemos ter para outros componentes do circuito?

PROJETOS : VERIFICADORES SIMPLES DE TENSÃO

A verificação de presença de tensão em circuitos eletrônicos, quer utilizam pilhas ou fontes é importante para a localização de problemas. O multímetro é sem dúvida o instrumento mais importante da bancada do reparador, mas na sua falta podemos contar com instrumentos auxiliares simples que o técnico deve ter.

Descrevemos a seguir a montagem de alguns desses instrumentos simples que podem ajudar bastante o leitor a fazer alguns testes importantes nos aparelhos.

VERIFICADOR DE TENSÃO Nº1

Nosso primeiro verificador detecta tensões contínuas e alternadas de 1,8 volts aproximadamente até 12 volts e faz uso de LEDs como indicadores.

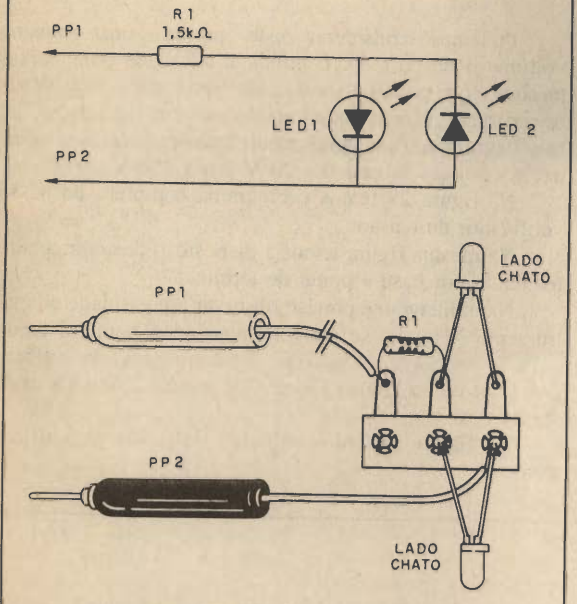


Fig. 25 — Verificador de tensão Nº 1.

O circuito se caracteriza por poder "dizer" se a tensão medida é alternada ou contínua o que é importante na detecção de diodos em curto de uma fonte.

Para esta montagem precisamos do seguinte material:

LISTA DE MATERIAL

LED1 - LED vermelho comum
LED2 - LED verde comum (ou outro vermelho)
R1 - 1,5 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, verde, vermelho)
PP1 e PP2 - pontas de prova vermelha e preta
Diversos: ponte de terminais, fios, solda, e uma pequena caixa de plástico.

Na figura 25 temos o diagrama e o aspecto da montagem do indicador.

Na montagem observe com cuidado a polaridade dos LEDs que devem ficar em oposição.

Para testar basta ligar e verificar no secundário do transformador de uma fonte e depois do diodo. No secundário, conforme mostra a figura 26, temos tensão alternada e os dois LEDs acendem.

Depois do diodo, observando a polaridade temos tensão contínua e um LED acende. Se a tensão da ponta vermelha for negativa o LED vermelho é o que acende. Se for positiva é o LED verde, o que significa que o aparelho também indica polaridade de uma fonte.

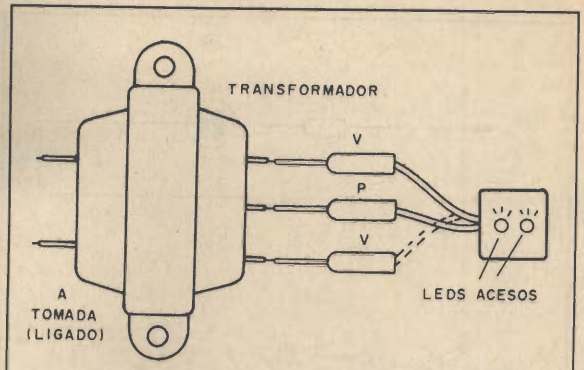


Fig. 26 — Verificação de tensão num transformador (3 à 12 Volts).

Este fato é interessante para o reparador que as vezes possui eliminadores de pilhas com os plugues sem polaridade identificada.

VERIFICADOR DE TENSÃO Nº2

Este segundo verificador serve apenas para altas tensões, de 80 volts ou mais, operando para testes de cabos de entrada e tomadas de energia.

O que ocorre é que a lâmpada neon utilizada só acende com tensões superiores a 80 volts.

Para o simples teste (que também é vendido pronto em algumas lojas) precisamos do seguinte material:

LISTA MATERIAL

NE-1 - lâmpada neon NE-2H ou equivalente
R1 - 470 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
PP1 e PP2 - pontas de prova isoladas vermelha e preta
Diversos: tubinho plástico para montagem, fios solda, etc.

Na figura 27 temos esquema e montagem deste simples verificador de tensão.

O resistor e a lâmpada são instaladas no interior de um tubo plástico com uma janela. Pela janela devemos ver que a lâmpada que é o indicador.

Para usar o aparelho é só encostar as pontas de prova nos terminais ou pontos em que desejamos verificar a presença de 110 V ou 220 VCA, conforme mostra a figura 28. A lâmpada deve acender.

Na mesma figura temos a utilização como busca-polo ou identificador de pólo neutro e vivo para a rede. Seguramos um dos terminais ou pontas e encostamos a outra num dos pólos da tomada. Se acender a lâmpada teremos o pólo vivo e se não acender teremos o neutro ou terra.

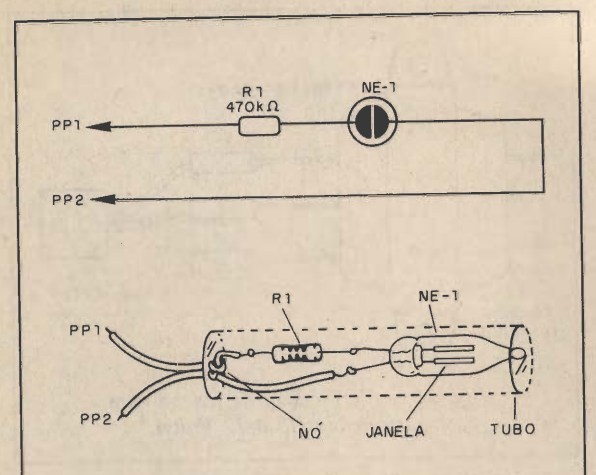


Fig. 27 — Montagem do verificador Nº 2.

VERIFICADOR DE TENSÃO Nº3

Podemos considerar este projeto um pequeno voltímetro de corrente contínua e alternada para baixas tensões e que pode ser usado com eficiência nos trabalhos de reparação, substituindo inicialmente o multímetro. Com este instrumento podemos medir tensões contínuas alternadas em duas faixas: 0 a 20 V e 0 a 200 V.

Na figura 29 temos o diagrama completo do nosso verificador de tensão.

Na mesma figura temos a disposição dos componentes tendo por base a ponte de terminais.

Na montagem é preciso observar a polaridade do instrumento M1 pois se ele for invertido o ponteiro tende para a esquerda. Veja que instrumentos de valores próximos como 120 ou 150 mA ou mesmo 250 µA podem ser usados.

Na figura 30 temos sugestão de escala para o instrumento.

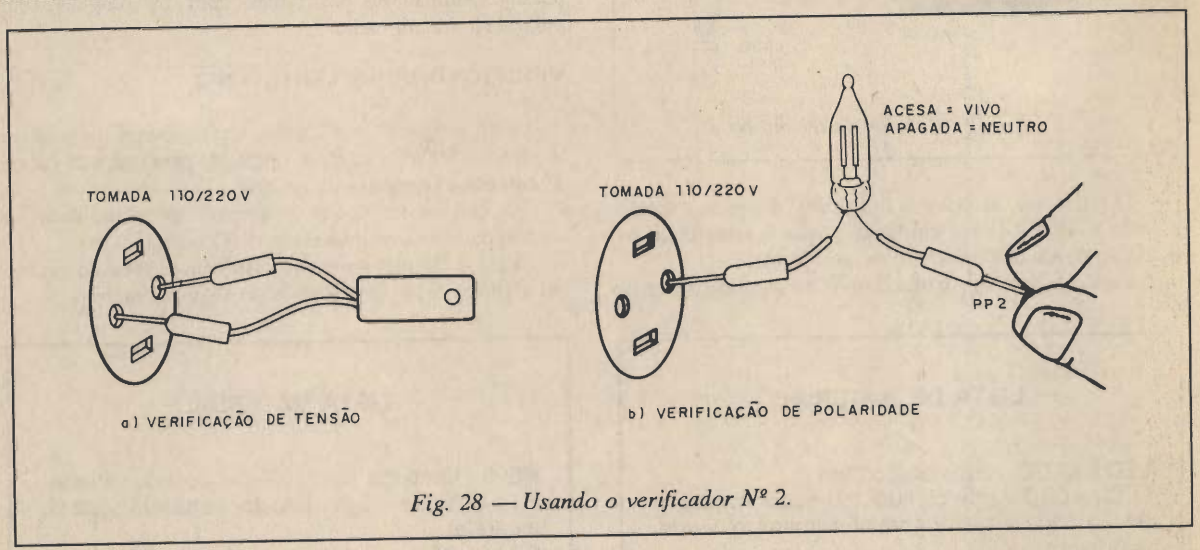


Fig. 28 — Usando o verificador Nº 2.

LISTA DE MATERIAL

M1 - Microamperímetro 0-200 µA
D1 - 1N60 ou 1N34 - diodo de germânio
S1 - interruptor simples
S2 - chave de 1 pólo x 2 posições
P1 - 100 kΩ - trim-pot
P2 - 1 MΩ - trim-pot
PP1 e PP2 - pontas de prova vermelha e preta
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 470 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
Diversos: ponte de terminais, fios, solda, caixinha plástica para montagem.

Para calibrar as escalas, use o circuito da figura 31 que fornece 6 V de saída e ajuste P1 para esta leitura no instrumento.

Este circuito de teste poderá ser usado depois como fonte para sua bancada alimentando aparelhos que usem 4 pilhas pequenas, médias ou grandes, com grande eficiência.

Para calibrar a escala de 0-200 V use o circuito da figura 32.

P2 deve ser ajustada para uma leitura de 150 volts, já que obtemos após a retificação de tensão de pico da rede. Se o leitor dispuser de um multímetro emprestado de algum técnico pode usá-lo para conferir a tensão e fazer um ajuste melhor.

Para usar o aparelho é preciso lembrar que com S1 aberta medimos tensões alternadas (a calibração desta faixa deve ser feita em separado usando-se um transformador de 12 V de secundário). Depois é escolher a faixa em S2 segundo a tensão que se espera encontrar no aparelho analisado.

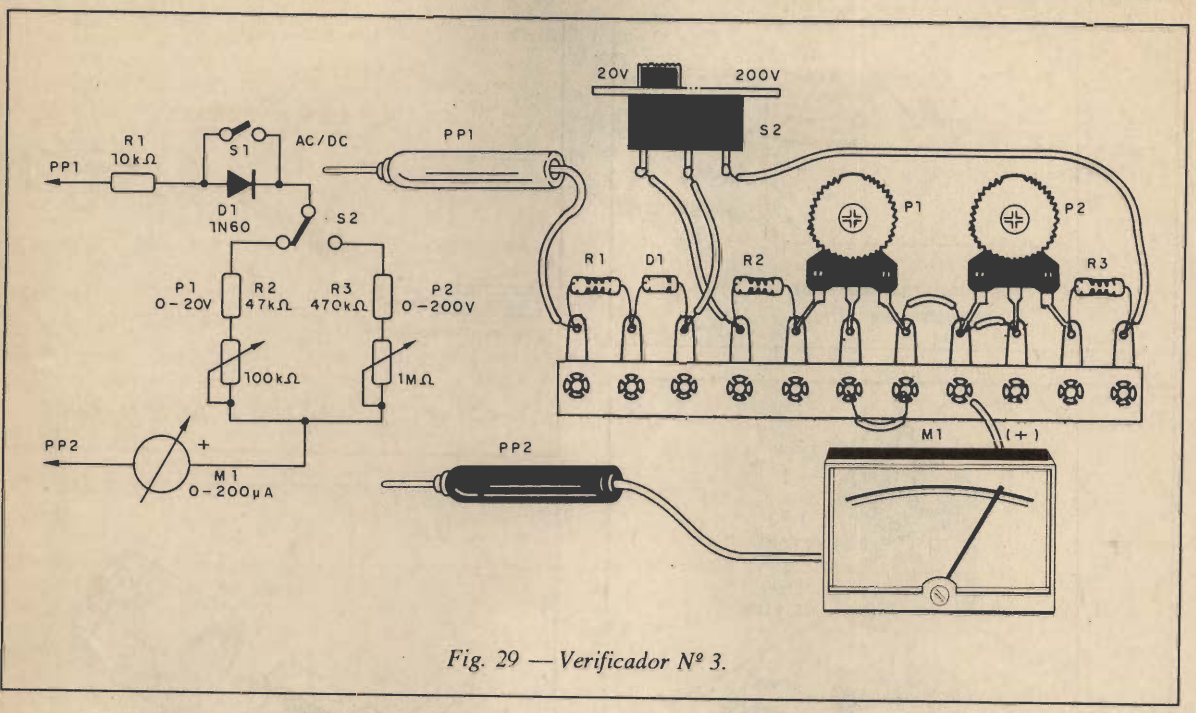


Fig. 29 — Verificador Nº 3.

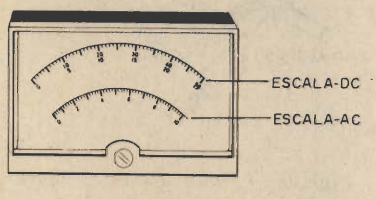


Fig. 30 — As escalas AC e DC devem ser calibradas separadamente.

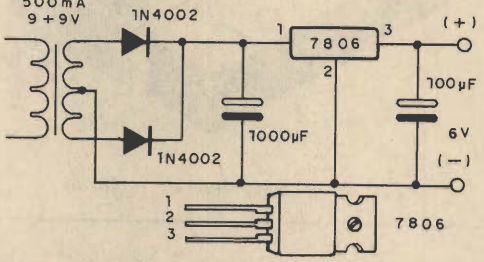


Fig. 31 — Uma fonte precisa de 6 V para calibração e alimentação (1 A).

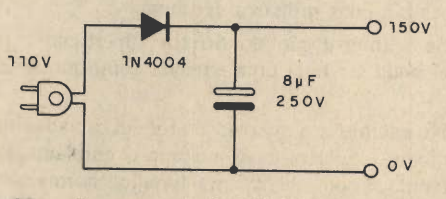


Fig. 32 — Para a rede de 220 V faça a escala de 0 - 400 V. Use o 1N4007 em lugar do 1N4004 e o eletrolítico para 450 V.

REPARAÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS (III)

SECADORES DE CABELOS, LIQUIDIFICADORES E OUTROS COM MOTORES

Uma categoria importante de aparelhos eletrodomésticos que pode aparecer em sua oficina é a representada pelos tipos que usam motores como: liquidificadores, secadores de cabelos, ventiladores, moedores de carne, aspiradores de pó, etc.

O princípio de funcionamento destes aparelhos é simples e pode ser visto pela figura 33.

Um motor do tipo universal ou ainda de repulsão é alimentado diretamente com energia da rede local. Para termos velocidades ou forças diferentes a bobina tem derivações que são selecionadas por meio de uma chave.

A diferenciação dos tipos de motores é simples e pode ser feita visualmente.

Nos motores de repulsão temos uma bobina única (estator) e o rotor é semelhante a armaduras comuns de outros motores DC. (figura 34)

O estator produz um campo magnético quando sua bobina é percorrida por uma corrente. Este campo induz nas espiras em curto do rotor uma corrente cujo campo se opõe a do estator. O resultado é o aparecimento de uma força que faz o rotor girar.

Estes motores são normalmente de pequena potência e usado em pequenos ventiladores e secadores de cabelos.

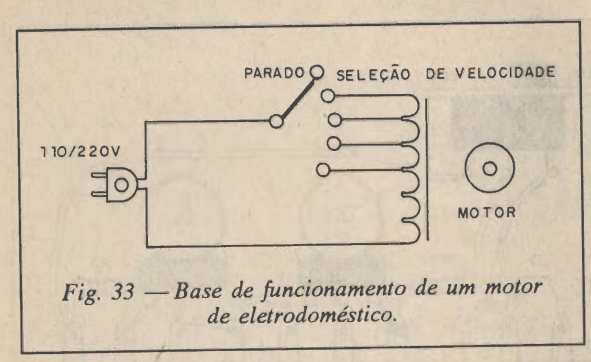


Fig. 33 — Base de funcionamento de um motor de eletrodoméstico.

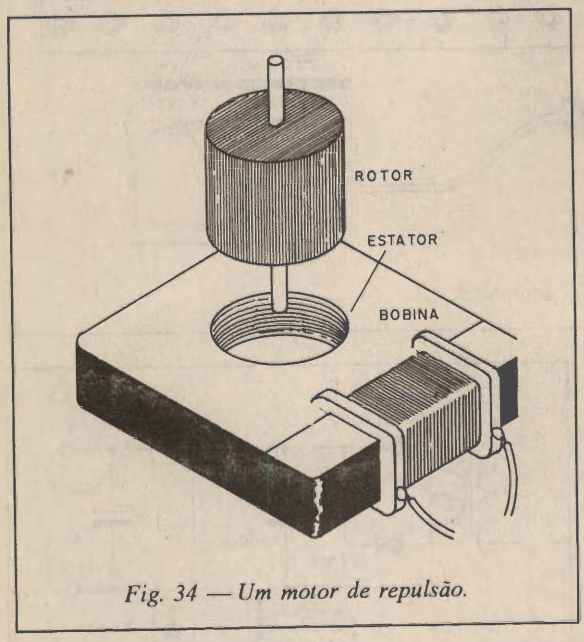


Fig. 34 — Um motor de repulsão.

O principal problema que podem apresentar é a queima ou interrupção do enrolamento, o que pode ser verificado com uma prova de continuidade, da maneira explicada na lição nº2.

A resistência destes enrolamentos varia entre algumas dezenas a alguns milhares de ohms.

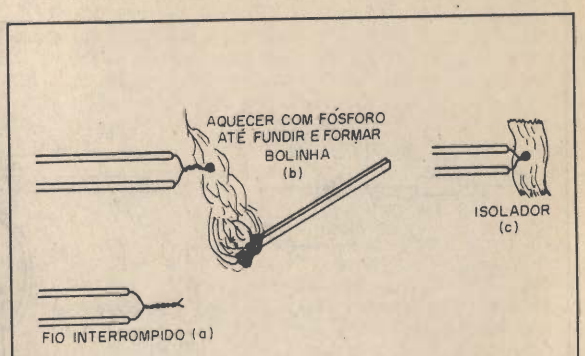
Se a interrupção do fio for superficial e portanto visível pode ser feita uma emenda como mostra a figura 35.

No entanto se a interrupção for em camadas inferiores ou houver a queima caso em que o enrolamento estará enegrecido e com cheiro característico normalmente não compensa fazer a reparação nem a troca do motor a não ser que o tenhamos facilmente disponível.

Para os motores universais temos a estrutura básica mostrada na figura 36.

Nestes motores existem contatos denominados "escovas" feitos de grafite que conectam à bobina do rotor. Como esta bobina gira rapidamente, estes contatos comutam o enrolamento e naturalmente sofrem um desgaste com o tempo.

Uma causa de falha dos motores é o desgaste de modo que a simples troca deste elemento resolve o problema.



'Fig. 35 — Emendando fios esmaltados finos.

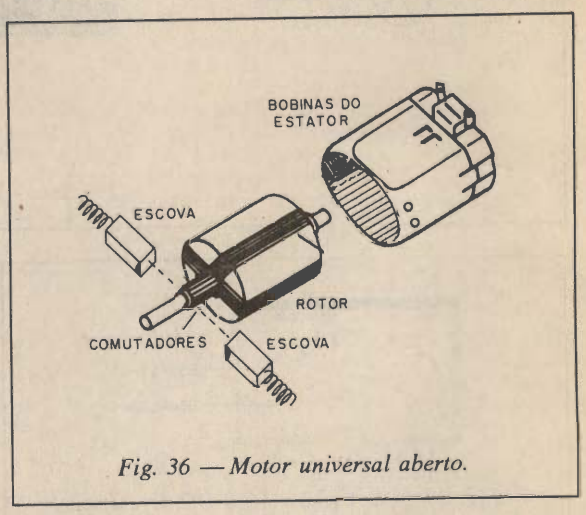


Fig. 36 — Motor universal aberto.

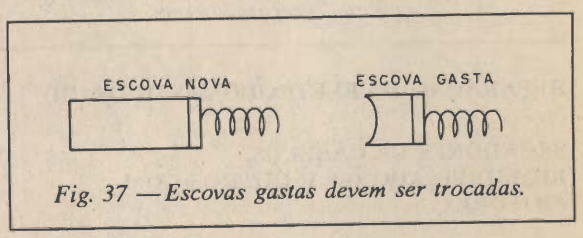


Fig. 37 — Escovas gastas devem ser trocadas.

O técnico que pretende trabalhar com a reparação de eletrodomésticos deve fazer um pequeno estoque com os diversos tipos de escovas usadas em motores.

Evidentemente, o outro problema que pode ocorrer com tais motores é a interrupção dos enrolamentos que pode ser verificada com a prova simples de continuidade já estudada.

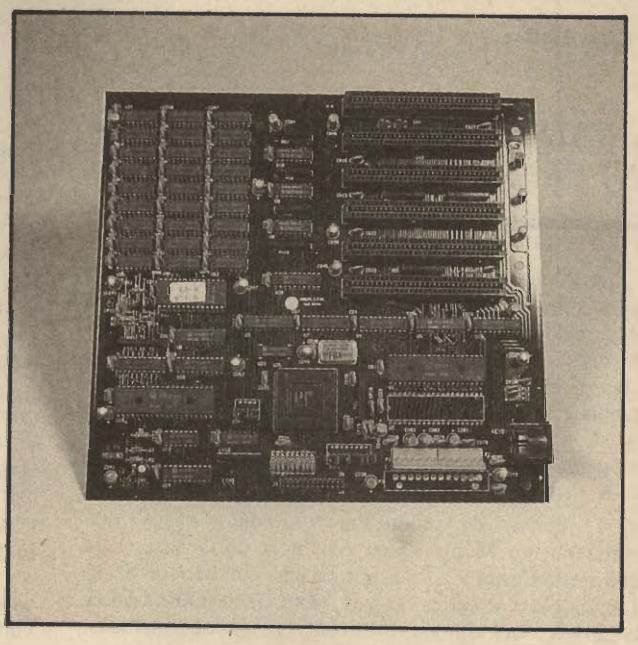
Veja que para testar a continuidade do enrolamento do rotor devemos fazê-lo depois das escovas, pois elas podem ser a causa de uma ausência de percurso para a circulação da corrente.

Os problemas mecânicos mais comuns são a oxidação que trava o rotor, o que pode ocorrer quando substância estranhas o atingem. Uma lubrificação pode resolver este tipo de problema. ■

AL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA,
OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 20%

MONTE O SEU PRÓPRIO PC/XT



GARANTIA ITAUCOM

PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA PLACA
MÃE COM TODA
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA
SABER ELETRÔNICA Nº 229/92)

Características:

- Freqüência de operação 4,77/10 MHz
- 6 slots para expansão
- Interface para impressora
- Interface para teclado
- EPROM com Bios
- 640 KB de memória na placa
- Dimensões 22 x 24 cm
- Guia de instruções e instalação em português
- Compatível com gabinetes e fontes disponíveis no mercado
- Pronta entrega

Preço:
até o dia 18/3/92 = **Cr$ 234.000,00**
até o dia 5/4/92 = **Cr$ 258.000,00**

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 - CMOS (A)
2 - 4011
2 - 4013
2 - 4017
2 - 4029
2 - 4093
2 - 4511
610 -

PACOTE Nº 8 - CMOS (B)
2 - 4001
2 - 4011
1 - 4040
1 - 4060
1 - 4066
2 - 4070
2 - 40106
611 -

PACOTE Nº 9 - TTL
2 - 7400
1 - 7404
1 - 7414
2 - 7490
2 - 7447
2 - 7474
1 - 7486
1 - 7805
612 -

PACOTE Nº 10 - ÁUDIO, SOM E RF
1 - CA3140
1 - TBA820M
1 - μPC2002
2 - 741
3 - BF495
6 - BC547 e 1 - ELETRETO
613 -

PACOTE Nº 11
REGULADORES DE TENSÃO
1 - μA723
1 - LM317
2 - 7805
1 - 7806
1 - 7812
1 - 7815
1 - 7915
2 - BZX79C 3V0
2 - BZX79C 5V1
2 - BZX79C 9V1
2 - BZX79C 12V
2 - BZX79C 15V
614 -

Sintonizando Ondas Curtas

Walter Aguiar

A RÁDIO CANADÁ INTERNACIONAL

A Rádio Canadá Internacional foi fundada no dia 25 de fevereiro de 1945, com o intuito de transmitir uma boa imagem do Canadá para o exterior. Sua programação pode ser dividida em três linhas básicas: jornalismo internacional, com cobertura e comentários dos acontecimentos mundiais; divulgação das novidades canadenses aos ouvintes estrangeiros; e o jornalismo nacional, voltado à difusão de notícias do país aos canadenses residentes ou viajantes no exterior.

O centro de produção da Rádio Canadá está localizado em Montreal, na província de Quebec. Este centro está ligado via satélite à estação emissora de Sackville, na costa atlântica do país. Com cinco transmissores de 250 kW, Sackville está localizada em terreno pantanoso, o que é favorável para a reflexão das ondas curtas. Além disso, a posição geográfica do centro emissor foi planejada para possibilitar o alcance das ondas da Rádio Canadá Internacional em cada área-alvo de recepção, com o menor número possível de reflexões ionosféricas, isto permite melhores condições de escuta aos ouvintes nos diversos pontos do globo.

Mesmo com toda esta estrutura, a Rádio Canadá não depende apenas da estação de Sackville para emitir seus programas. Ela possui acordos mútuos de retransmissão com várias estações internacionais, o que lhe permite utilizar diversos outros centros emissores em regime de permuta. Através destes acordos, a Rádio Canadá tem acesso aos transmissores da BBC em Daventry (Inglaterra), da Deutsche Welle em Wertachtal (Alemanha), da Rádio Pequim, Rádio Áustria, Rádio Japão e Rádio Coréia, além de utilizar os emissores da Rádio Trans Europa em Sines (Portugal). Toda esta rede de transmissores garante o alcance da Rádio Canadá Internacional em todo o mundo.

Os idiomas em que a Rádio Canadá transmite são selecionados pelo Ministério das Relações Exteriores, mas toda a programação da emissora é de responsabilidade da Sociedade Rádio Canadá, o que garante a ausência de propaganda política do governo canadense nas transmissões para o exterior. Além das emissões em ondas curtas, a Rádio Canadá Internacional produz programas gravados, que são enviados a estações de rádio em vários países para retransmissão.

Um belo sistema, como se pode notar. Infelizmente, no entanto, as coisas já não são mais assim. Em março de 1991, o governo canadense cortou pela metade o orçamento da Rádio Canadá Internacional, provocando uma série diminuição em suas transmissões. Foram então suprimidos os programas em alemão, japonês, polonês, checo, eslovaco, húngaro e português para o Brasil. Mesmo as emissões em inglês e francês (as duas línguas oficiais do Canadá) sofreram graves reduções.

Toda esta carga de transmissão foi substituída por programas do serviço nacional da Sociedade Rádio Canadá, complementados por alguns programas específicos para o público internacional. "SWL Digest", um dos melhores programas DX do rádio em ondas curtas, deixou de ser transmitido, bem como sua versão francesa intitulada "Allô DX".

Além do inglês e francês, restaram ainda as emissões em árabe, russo, chinês, ucraniano e espanhol para a América Latina.

Antes do corte, pesquisas estimavam que mais de 16 milhões de pessoas em todo o mundo ouviam, ao menos uma vez por semana, a Rádio Canadá Internacional. É certo que este número caiu muito de um ano para cá. Mas a Rádio Canadá está no ar, com menos programas, mas com a mesma qualidade que se tornou característica ao longo dos anos.

Vale a pena ouvi-la e escrever ao menos uma cartinha, na esperança de que um dia a Rádio Canadá Internacional volte a transmitir ao menos em alguns dos seus antigos idiomas - e quem sabe se um deles poderá ser o português? Afinal, aqui no Brasil, a recepção dos programas em espanhol e inglês permanece a mesma, como nos velhos tempos do serviço brasileiro.

TRANSMISSÕES PARA A AMÉRICA LATINA DA RÁDIO CANADÁ INTERNACIONAL

Em Espanhol:
Segunda a sexta:
2330-2400 UTC em 11940 e 15235 kHz.
0030-0100 UTC em 11845, 11940 e 15235 kHz.
0130-0200 UTC em 9535, 9755, 11845, 11940 e 13720 kHz.
Sábados e domingos:
0000-0100 UTC em 11940 e 15235 kHz.
0030-0100 UTC em 11845 kHz.

Em Inglês:
Segunda a sexta:
2300-2330 UTC em 11940 e 15235 kHz.
0200-0300 UTC em 9535, 9755, 11845, 11940 e 13720 kHz.
Sábados e domingos:
2300-2400 UTC em 11940 e 15235 kHz.
0100-0200 UTC em 9535, 9755, 11845, 11940 e 13720 kHz.

Em Francês
Segunda a sexta:
2130-2200 UTC em 15390 kHz.
0000-0030 UTC em 11940 e 15235 kHz.
0100-0130 UTC em 9535, 9755, 11845, 11940 e 13720 kHz.
Sábados e domingos:
0200-0300 UTC em 6120, 9535, 9755, 11940 e 13720 kHz.

Endereço:
Rádio Canadá Internacional
P.O.Box 6000
Montréal H3C 3A8
Canadá

TIRANDO DÚVIDAS

O leitor Nelson dos Santos Willagram, de Criciúma (Santa Catarina), deseja maiores informações sobre o Manual Mundial de Rádio e Televisão, citado pela primeira vez na revista "Eletrônica Total" nº38.

Este livro é editado em inglês, com o nome de "World Radio TV Handbook" (WRTH) e está atualmente em sua 46ª edição. Ele contém nomes, endereços e freqüências de emissoras de rádio de todo o mundo, exceto em FM. Para as emissoras mais importantes, são relacionados também seus diretores.

Na parte dedicada à televisão, são listadas emissoras de VHF de todo o mundo, com número de canal, potência, endereços, etc. Há ainda uma seção dedicada aos satélites de comunicações, relacionando as transmissões destinadas ao público em geral.

WRTH traz ainda tabelas de fusos horários, sistemas de televisão de cada país, críticas de receptores, previsões de propagação, organizações, clubes e programas DX, uma lista de transmissões em inglês e muitas outras informações de interesse.

Por tratar-se de uma publicação anual, as freqüências das emissoras de ondas curtas constantes da WRTH ficam desatualizadas em muito pouco tempo. Para atualizá-las, existe o WRTH Downlink, publicado três vezes ao ano.

Ultimamente, vêm surgindo outras publicações cujo propósito é tentar substituir o WRTH, até agora sem sucesso. O velho Manual permanece sendo o livro de referência do rádio e TV mundial - algo como uma lista telefônica das ondas herezitanas. Sugiro que o leitor entre em contato com uma boa livraria de sua cidade para verificar a possibilidade de aquisição deste livro, se for de seu interesse, ou acompanhar as ofertas que normalmente aparecem nos boletins "Atividade DX", "Globo DX" e nos programas "Encontro DX", sábados às 19 horas (Brasília) na Rádio Aparecida. Alternativamente, você pode escrever para um dos seguintes endereços:

WORLD RADIO TV HANDBOOK
P.O.Box 9027
1006AA Amsterdam
Holanda

BILLBOARD PUBLICATIONS INC.
1515 Broadway
New York NY 10036
Estados Unidos

O leitor Nelson também necessita de maiores informações sobre antenas para a recepção em ondas curtas. Sobre esse assunto, indico a matéria de Newton C. Braga publicada na "Eletrônica Total" nº 25, de outubro de 1990.

LISTA DE EMISSORAS

Vários leitores têm nos escrito solicitando listas de emissoras de ondas curtas: Marcondes J. Bispo (Boquim/SE), Alexandre Deves dos Santos (Porto Alegre/RS), Clóvis Cranchi Sobrinho (Santo André/SP), Mário Alencar (São Paulo/SP) e Jesus Wildes S. Farias (Manaus/AM).

Esperamos que a relação de transmissões para o Brasil publicada recentemente nesta coluna tenha satisfeito, ao menos em parte, as necessidades e dos outros leitores da revista. Periodicamente, estaremos revisando esta lista e, a cada mês, incluiremos detalhes sobre as emissoras que não transmitem em português para o Brasil, para que também estas possam ser captadas pelos nossos leitores.

Por exemplo: Alessandro do Nascimento Vargas, de Vitória (Espírito Santo) informa que a Rádio Praga transmite em espanhol às 0200-0230 UTC em 5930, 7345, 11685 e 11990 kHz. Seu endereço para relatórios de recepção é: Vinohradska 12, 12099 Praha 2, Checoslováquia.

O mesmo leitor informa o esquema de transmissões em português da Rádio Romênia Internacional: 2130-2200 UTC em 9510, 11830, 15255 e 17805 kHz e às 0100-0130 UTC em 5990, 6155, 9510, 9570, 11830, 11940 e 15255 kHz. Endereço: Str. General Berthelot 60-62, P.O.Box 111, 79756 Bucuresti, Romênia.

Alessandro sintonizou às 2341 UTC a Rádio Nacional Arcangel San Gabriel, da Antártida, em 15476 kHz. Esta emissora (que às vezes transmite em 15474 kHz) envia cartões QSL completos aos ouvintes. O endereço para relatórios de recepção é: Rádio Nacional Arcangel San Gabriel, Base Antártida Esperanza, 9411 Antártida Argentina.

Encerrando a carta de Alessandro, aqui estão os endereços de emissoras solicitados pelo leitor:

- Rádio Encarnación: General Artigas 728, Encarnación, Paraguai.

- Rádio El Espectador: Rio Branco 1483, Montevideo, Uruguai.

- Rádio Nacional: Maipú 555, 1000 Buenos Aires, Argentina.

- Rádio Suriname Internacional: Postbus 2979, Paramaribo, Suriname. Esta emissora possui uma transmissão em inglês e holandês de segunda a sexta-feira, às 1700-1745 UTC em 17755, através dos emissores da Radiobrás, em Brasília.

RÁDIO SUÍÇA INTERNACIONAL

Entre as emissoras preferidas do leitor Mário Alencar, está a Rádio Suíça Internacional, de fato uma das mais interessantes estações da Europa.

Uma má notícia para você, Mário: está agora confirmando que a Rádio Suíça irá mesmo deixar de transmitir em português. Segundo o programa "O mundo das Comunicações", da Rádio Neederland" (o primeiro a dar notícia). O serviço em português da Rádio Suíça Internacional deverá deixar de existir já a partir do mês de abril.

Mário, escreva novamente, pois fiquei sem seu endereço. E continue sintonizando ondas curtas e escreven-

do para as emissoras internacionais, pois ainda há muita coisa para ser ouvida.

CURSOS DE IDIOMAS

O leitor Marcondes J. Bispo pertence à categoria dos ouvintes de ondas curtas que apreciam os cursos de idiomas apresentados por várias emissoras internacionais, como a BBC, Voz da Alemanha, Rádio Coréia, Rádio Japão e Rádio Central de Moscou.

Quanto a esta última, o curso de língua russa para brasileiros vai ao ar às segundas e sábados à 0130 UTC, nas freqüências da transmissão em português da Rádio Central de Moscou (no momento de fechar esta edição, 9470, 9650, 9665, 11690, 11900, 12060 e 12070 kHz)

Até o fechamento desta coluna, o fim da União Soviética não havia causado nenhum efeito às transmissões para o Brasil da Rádio Central de Moscou, exceto pelo endereço, que agora é: Moscou, República da Rússia.

PROCURA-SE RECEPTOR

O leitor Clóvis Cranchi Sobrinho sugere a criação de uma seção de trocas na revista. Vamos conversar, então: ele deseja comprar um receptor digital de banda corrida e de boa qualidade. O endereço do leitor é: Caixa Postal 737, Santo André (CEP 09001). Boa sorte, Clóvis!

ESCREVA VOCÊ TAMBÉM...

...com suas dúvidas, críticas, idéias, sugestões, perguntas e informações. O endereço do autor dessa coluna é: Caixa Postal 1166, Santos/SP (CEP 11001).

FRASE DO MÊS

Para as esposas dos dexistas (que costumam ficar até altas horas da noite acordados, à procura "daquela" estação difícil), aqui vai uma frase do conhecido dexista Veltmeijer, publicada no boletim "Globo DX" nº22:

"Paciência, melhor marido no rádio que no bar".

O QUE É SSB?

SSB é a abreviatura de "Single Side Band" (Faixa Lateral Única), utilizada para desligar um modo de transmissão bastante adotado nas ondas curtas.

As emissoras de rádio que se destinem ao público em geral (denominadas estações de "broadcasting") emitem seu sinal em DSB ("Double Side band"), ou faixa lateral dupla. Isto significa que o sinal de rádio destas emissoras é composto de uma portadora e duas faixas laterais, uma acima e a outra um pouco abaixo da mesma portadora. Este sistema que o sinal seja ouvido sem maiores problemas em qualquer receptor do rádio.

Já na transmissão em SSB, a portadora é suprimida, junto com uma das faixas laterais que tanto pode ser superior como a inferior. Este sinal pode ser captado em qualquer receptor, mas em muitos deles a decodificação não é perfeita e o conteúdo da transmissão não pode ser compreendido. Como exemplo, sintonize seu receptor por volta dos 7 MHz. Você certamente ouvirá radioamadores transmitindo em SSB, parecendo mais a voz do Pato Donald.

Para a perfeita sintonia do sinal em SSB, o receptor deve possuir um circuito denominado BFO ("beat frequency oscillator", ou oscilador de freqüência de batimento). Este circuito gera uma portadora no lugar daquela que foi suprimida e permite a recepção perfeita dos sons que antes eram ininteligíveis.

A transmissão em SSB possui duas vantagens básicas sobre o DSB:

Primeira: o sinal em SSB chega mais longe que o DSB. Em outras palavras, em SSB é necessário menos potência que em DSB para atingir-se um determinado local de recepção.

Segunda: o sinal em SSB ocupa menos "espaço" no espectro das freqüências, o que permite mais emissoras que se acomodam nas faixas de transmissão radiofônica, com menos interferência mútuas.

A União Internacional de Telecomunicações determinou que, dentro de alguns anos, todas as emissoras de ondas curtas deverão adotar o SSB. A fim de tentar reduzir o eterno congestionamento das faixas. Algumas estações já fizeram transmissões de teste neste sistema, mas até o momento foram muito poucas.

Muitos receptores de ondas curtas já trazem o BFO embutido, o que possibilita ao dexista a utilização de uma técnica muito adotada para reduzir interferências, suponhamos que você esteja ouvindo a Voz da Alemanha em 9700 kHz e que esta freqüência esteja sofrendo interferência da Rádio Nacional do Rio de Janeiro, em 9705 kHz. Se o seu receptor for dotado de BFO, basta ligar a posição LSB ("lower side band", "faixa lateral inferior") e sintonizar o aparelho com cuidado até que o sinal da Voz da Alemanha esteja com o som perfeito.

Você estará então ouvindo apenas a faixa lateral inferior da emissão da Voz da Alemanha, reduzindo sensivelmente a interferência da Rádio Nacional, que está 5 kHz acima da estação que você deseja ouvir. Um detalhe: a abreviação correspondente à faixa lateral superior é USB ("Upper Side Band").

Alguns receptores já trazem esta técnica de recepção de forma automática, facilitando o trabalho do operador. O primeiro a incluir esta possibilidade foi o modelo ICF-2001D da Sony japonesa, comercializado nos Estados Unidos como ICF-2010.

O BFO é também necessário para a recepção de sinais de telegrafia. Nos aparelhos com este circuito embutido, normalmente a mesma tecla "LSB" é utilizada para "CW" (telegrafia). Se o seu aparelho não possuir um BFC embutido, você pode construir um, com base nas indicações contidas na "Eletrônica Total" nº3.

Guarde bem estas definições de SSB e BFO, pois elas serão fundamentais para a boa compreensão dos artigos que serão publicados nas próximas edições desta coluna. Estamos também atendendo ao pedido do leitor Altair Ubirajara Alves Torres, de Niteroi (Rio de Janeiro).

Módulos de efeitos para som

Reunindo a nível elementar algumas das funções de uma mesa de som (mixer, phaser e amplificador), este conjunto de circuitos pode incrementar o seu sistema de som ou facilitar a instalação de instrumentos musicais.

Caio Borges e M. Amaya

Os "hobistas" de eletrônica apreciam muito os projetos de som, mas na maioria das vezes apenas acompanham o que é publicado nas revistas sobre o assunto e acabam não montando nada. Por que? Pode ser porque o projeto é complexo e exige uma montagem mecânica cara, ou porque o ajuste e a adaptação do circuito a um sistema existente é difícil, ou porque o circuito montado não permite aperfeiçoamentos posteriores. Por isso, o projeto que apresentamos a seguir é feito de tal modo, que custe um mínimo com um desempenho decente, mas que também seja modular (dividido em partes elementares), de modo que o leitor monte só os circuitos que lhe interessem, e de funcionamento facilmente compreensível para os principiantes. Finalmente a partir destes pequenos circuitos você pode montar um sistema de som acrescentando depois outros blocos de controle e efeitos (equalizadores, amplificadores de potência, distorcedores, etc).

O AMPLIFICADOR

Agora veremos rapidamente as aplicações dos circuitos apresentados, começando pelo amplificador. É o circuito que aumenta o nível do sinal elétrico da fonte(toca-discos, tape-deck, microfone, guitarra, teclado, etc) de modo que ele possa ser reproduzido nos alto-falantes. Nas instalações de som mais equipadas, o amplificador é dividido em dois componentes separados, o pré-amplificador e o amplificador de potência. O pré-amplificador amplifica o sinal de áudio original até um volume padronizado, que é o usado na comunicação entre os componentes do sistema. Já o amplificador de potência se ocupa somente de fazer a amplificação final e acionar os alto-falantes.

O circuito de amplificador aqui mostrado é separado em duas partes, cada uma correspondente a uma das categorias. Temos um estágio de amplificação de tensão, seguido de um buffer (reforçador) que adiciona capacidade de corrente. A potência desse circuito se limita a uns 2 a 3 watts; no entanto, ao testá-lo você poderá se surpreender com o volume bastante alto que ele pode dar, pois o volume não é diretamente proporcional à potência.

O MIXER

O mixer é um equipamento essencial nas instalações de estúdios, embora nem tanto para o som domiciliar. Basicamente, é um "concentrador" que reúne para o amplificador todas as fontes de sinal disponíveis. Os sistemas de som comuns já fazem isso através das chaves de seleção entre rádio, toca-discos, gravador, etc., mas é evidente que só se pode selecionar uma fonte de cada vez. A diferença do mixer é que cada entrada tem um controle de volume próprio e é possível misturar os sons de várias fontes ao mesmo tempo. Assim, numa instalação de show para uma banda de rock, por exemplo, os sinais captados na guitarra, no baixo, no vocal e na bateria são convenientemente misturados num mixer, cada um no volume correto em relação aos outros, e então passam para o amplificador.

O PHASER

Ainda no exemplo citado da banda de rock, com certeza o guitarrista (e provavelmente também o baixista) desejará adicionar "efeitos" (distorções) eletrônicos ao seu instrumento, a fim de enriquecer o seu timbre e realçar algum aspecto de sua técnica de tocar. Para isso, entre os captadores do instrumento e o mixer são intercalados os circuitos de distorção, que podem vir na forma de módulos de racks ou como caixinhas acionadas por pedal. Há muitos módulos de efeitos : o chorus, o phaser, o flanger, o dalay, o overdrive, etc. Neste artigo mostramos como construir o phaser, que certamente é um dos mais interessantes e fartamente utilizado na música pop dos anos 70 e 80.

O phaser é um circuito que divide o sinal sonoro em duas partes, "atrasa" (defasa) uma delas e soma as duas de volta na saída. O resultado é similar ao que seria obtido se um filtro extremamente seletivo: ao redor de determinada freqüência, que depende do grau de defasagem certos sons são muitos atenuados e outros reforçados. Se a freqüência mais afetada é aguda, os sons dos pratos de percussão soa como se viessem de dentro de uma caixa muito pequena. Em sons mais graves, o efeito é de uma espécie de reflexão do som. Mas o verdadeiro "barato" consiste em variar a freqüência afetada pelo phaser: o som dá a impressão de estar indo ou vindo de algum lugar distante dos alto-falantes, sem alterações no volume. Embora tenha sido dito que o phaser é especialmente útil para músicos, nada impede que você dê uma "mexida" no seu som com esse efeito, para surpresa de amigos!

ALGUMA COISA SOBRE O AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Quem se adiantou e já deu uma olhada no esquema elétrico deve ter notado que, exceto na etapa do amplificador de potência, só se usam circuitos integrados

do tipo amplificador operacional no lugar dos habituais transistor. Neste caso particular, o amplificador usado é o conhecidíssimo 741, e para os leitores mais "verdes" no assunto vamos explicar rapidamente como ele funciona.

Um amplificador operacional ("op-amp" para os "íntimos") é um circuito de uso geral que procura ter características elétricas aproximadamente ideais. Assim, ao se projetar um circuito com um deles não é necessário se preocupar com impedância, polarização e outros parâmetros que devem ser observados ao se usar transistores. Sendo ele um circuito integrado com um comportamento simples e previsível, não precisamos sequer nos preocupar em saber o que há dentro dele. Por isso, o seu símbolo é simplesmente um triângulo - o mesmo usado para representar os amplificadores nos diagramas de blocos. O amplificador operacional tem as seguintes propriedades:

- É alimentado com duas tensões, uma negativa e outra positiva, e não tem ligação ao terra. Essas tensões podem variar dentro de uma faixa de valores muito ampla.
- Tem duas entradas com propriedades idênticas, exceto pelo fato de serem inversora (inverte a fase do sinal de entrada) e a outra não inversora. Ambas as entradas são de altíssima impedância, entre si e em relação ao terra. O amplificador amplifica a diferença entre as duas entradas, isto é, o sinal que resulta da subtração entre os sinais das duas entradas.
- Tem uma só saída, de baixíssima impedância.
- O ganho (fator de amplificação) é muito alto e é definido pela qualidade de realimentação negativa (sinal que volta da saída para a entrada inversora através de um resistor externo). Se não há realimentação, o ganho tende ao infinito e é limitado pela alimentação do componente.
- Em geral, o amplificador operacional é de potência muito baixa e se presta apenas a manipular o sinal elétrico de alguma forma, de acordo com os componentes a que está ligado.

Como dissemos há pouco, o amplificador operacional modelo 741 é bastante famoso entre os eletrônicos; na verdade, é de longe o mais usado, pois é barato, fácil de achar e versátil. Como é produzido por muitas fábricas de semicondutores, o seu nome geralmente vem precedido de um código de letras que identifica o fabricante (LM, MC, uA, etc.). A figura 1 mostra os dois encapsulamentos usados para acondicionar o integrado: um plástico de 8 pinos, o mais comum, e outro metálico semelhante ao de um transistor, para aplicações militares.

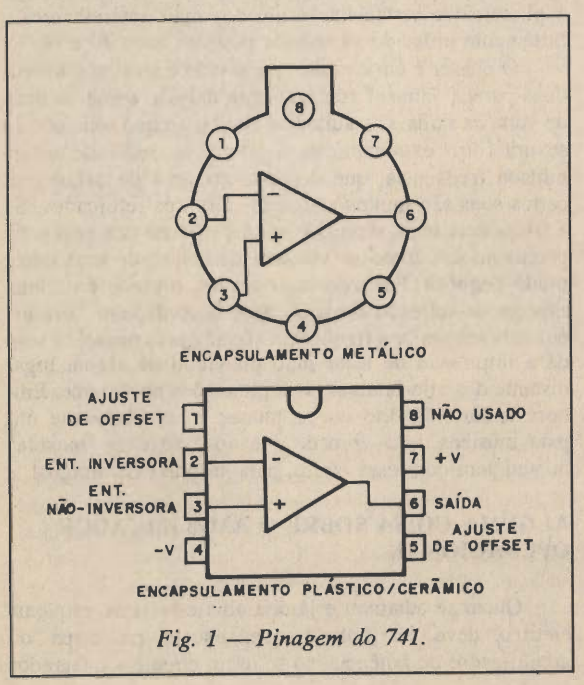


Fig. 1 — Pinagem do 741.

COMO FUNCIONA

Primeiramente, vejamos o amplificador, que obviamente é o mais importante dos três circuitos. O primeiro dos dois estágios (figura 2) é construído em torno de um 741 (CI1).

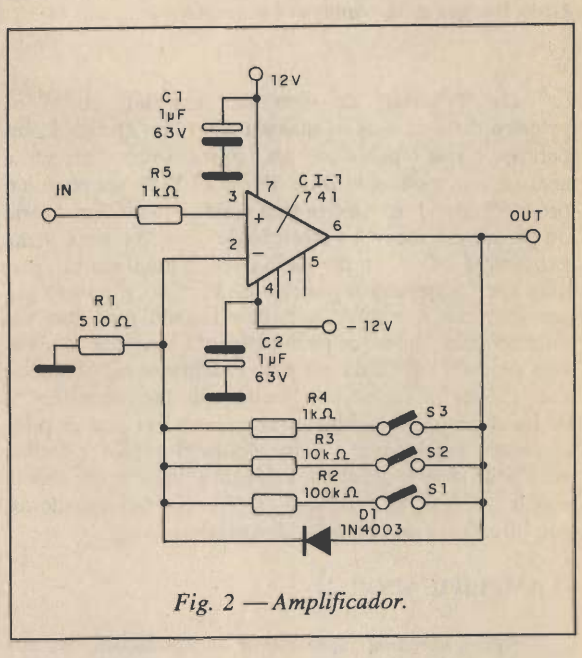


Fig. 2 — Amplificador.

A primeira coisa que se nota no esquema é que o sinal de áudio entra pela entrada não-inversora; portanto ele é amplificado na mesma fase (entrada positiva, saída positiva). Mas uma série de resistores com chaves comunica a saída com a entrada inversora. A idéia é que, de acordo com os resistores selecionados pelas chaves S1, S2 e S3 uma parte do sinal amplificado vai para a entrada inversora, sendo subtraída do sinal de entrada, e com isso o ganho é limitado. Portanto, essa malha de resistores serve como o nosso controle de volume.

O ganho resultante do acionamento das chaves correspondentes a (1 + Rf)/R1, onde Rf é o resistor equivalente dos resistores selecionados em paralelo. O nosso controle de volume é escalonado por motivos de simplicidade e baixo custo; se você quiser um controle gradual como o que existe nos aparelhos comerciais, pode substituir os três resistores e as três chaves por um só potenciômetro de 100 kΩ ou 470 kΩ.

Além do controle de volume, podem-se ver mais alguns componentes ao redor do 741. Os capacitores C1 e C2 desacoplam o componente de variações transitórias das tensões de alimentação e interferências; R5 é um limitador de corrente de entrada (a impedância de entrada é muito alta, mas não chega a ser infinita).

A segunda etapa de amplificação, o buffer, é em configuração classe B, costumeiramente usada nos

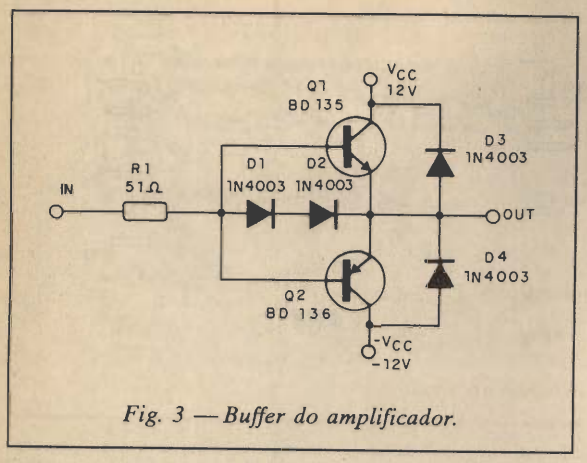


Fig. 3 — Buffer do amplificador.

amplificadores comerciais (figura 3). Temos dois transistores em "par complementar", isto é, simétricos e amplificados cada um um semiciclo do sinal de áudio (Q1 amplifica os semiciclos positivos e Q2 os negativos). Como os dois sinais de saída não estão em níveis de tensão absolutamente coincidentes, sempre há uma pequena e inevitável distorção de crossover (cruzamento) quando o sinal de entrada passa pelo zero. Os dois diodos em série entre as bases e emissores dos transistores, D1 e D2, neutralizam a maior parte desse efeito criando uma barreira de tensão que compensa a queda de tensão intrínseca às junção dos dois transistores (0,7 V para cada junção ou diodo).

O mixer (figura 4) é uma etapa amplificadora semelhante à primeira etapa do circuito amplificador, mas tem várias entradas em paralelo.

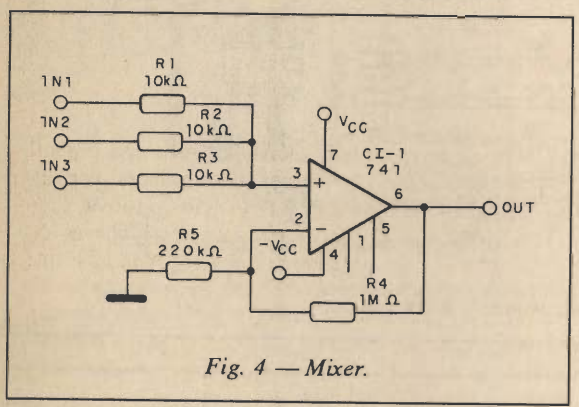


Fig. 4 — Mixer.

O número de entradas mostrando é de três, mas o leitor pode expandi-lo se quiser. Observe que cada entrada tem um resistor fixo (limitador de corrente) em série. Se for desejado um controle de volume individual para cada entrada, como é costume nos circuitos comerciais, você deverá acrescentar um outro resistor série do mesmo valor e colocar, entre a junção desses resistores e o terra, um potenciômetro de valor ao redor de 1 MΩ (figura 5). Esse potenciômetro, desviando uma parcela maior ou menor do sinal de entrada para o terra, permite controlar quanto sinal entra no amplificador integrado. O ganho desse último é determinado pela relação entre R4 e R5.

O phaser (figura 5) é apenas mais uma variação do circuito amplificador já mostrado. Desta vez temos dois "op-amps", sendo o primeiro destinado simplesmente a

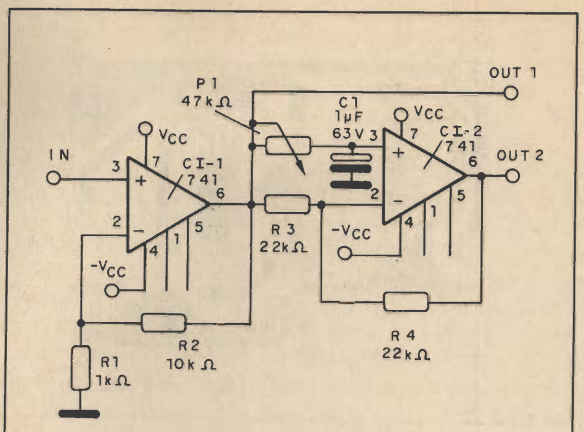


Fig. 5 — Phaser.

isolar o sinal sob o tratamento do aparelho ligado anteriormente (guitarra, toca-discos, etc.), com alguma amplificação de tensão (no caso, 10 vezes).

Observe porém, como entre CI1 e CI2 o sinal é bifurcado. Deste ponto sai um sinal inalterado (1). Esse sinal inalterado também é colocado na entrada inversora de CI2, através de R3. O outro sinal (2), ao passar por uma malha RC formada por P1 e C1, sofre uma defasagem (é atrasado) de acordo com os valores dos dois componentes , e finalmente vai para a entrada não inversora de CI2.

Note que CI2 amplifica a diferença entre o sinal normal e o defasado; portanto, se você quiser o sinal correspondente à soma e não à diferença (os efeitos são muito diferentes), basta "mixar" no módulo do mixer as duas saídas do phaser. Ou então, se for o mesmo seguir o esquema sugerido, ligue só um conector de saída com uma chave seletora entre as duas saídas do circuito; assim, você pode simplesmente anular o efeito quando for conveniente.

Embora o P1 sugerido já seja capaz de variar a distorção amplamente (quanto menor o atraso maior a freqüência afetada, o raio de ação do aparelho pode ser mudado adotando-se outros valores para C1, ou ampliado com valores para P1. Ao montar o circuito, experimente livremente até obter a faixa de efeitos interessados para os seus propósitos.

MONTAGEM

Nas figuras 6 a 9 temos as placas de montagem sugeridas para os nossos módulos de efeitos, de acordo com os esquemas básicos mostrados. Como se pode ver, a simplicidade é tão grande que não há nenhuma dificuldade na sua montagem, e as trilhas de cobre são fáceis de traçar; o traçado pode ser executado com decalques, com uma caneta de circuito impresso ou com uma caneta para transparências de retroprojetor.

As observações adicionais que podem ser feitas são:

- Use fio blindado (cabo de microfone) em todos os caminhos percorridos pelos sinais de áudio fora das placas. O fio negativo será a blindagem e o positivo, o núcleo. Para as conexões entre os módulos e entre estes e os outros aparelhos externos, use conectores tipo RCA. Corte os fios o mais curto possível, para que não haja interferências da rede (zumbidos) ou de RF (captação de emissões de rádio).

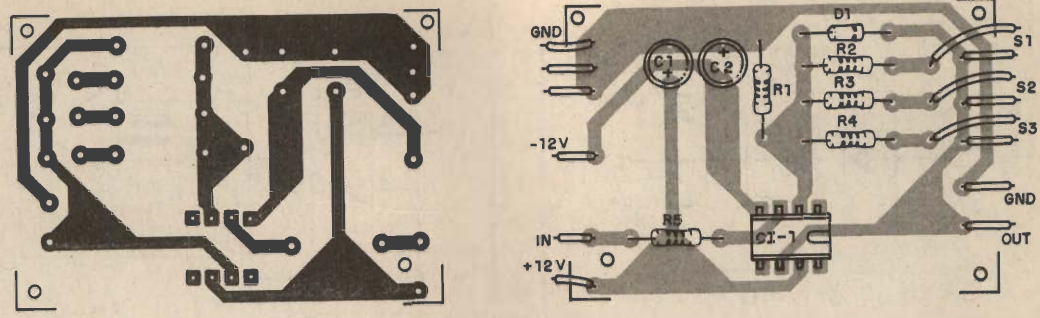


Fig. 6 — Placa de circuito impresso do amplificador.

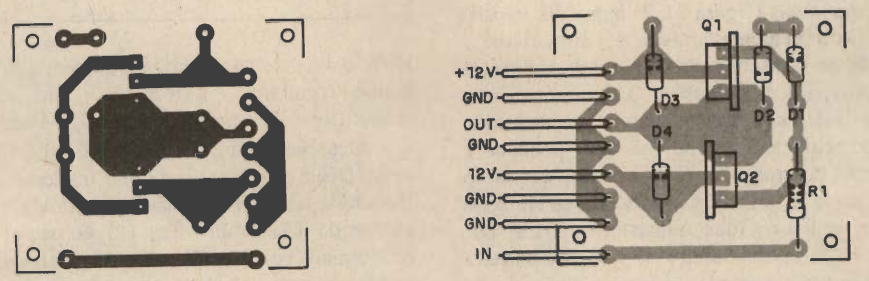


Fig. 7 — Placa de circuito impresso do buffer.

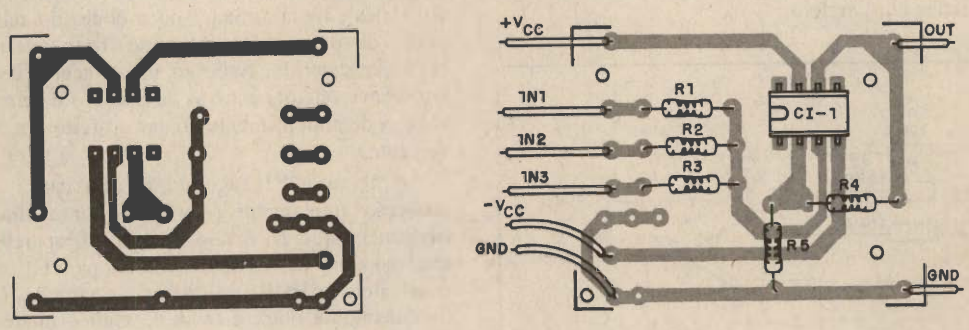


Fig. 8 — Placa de circuito impresso do mixer.

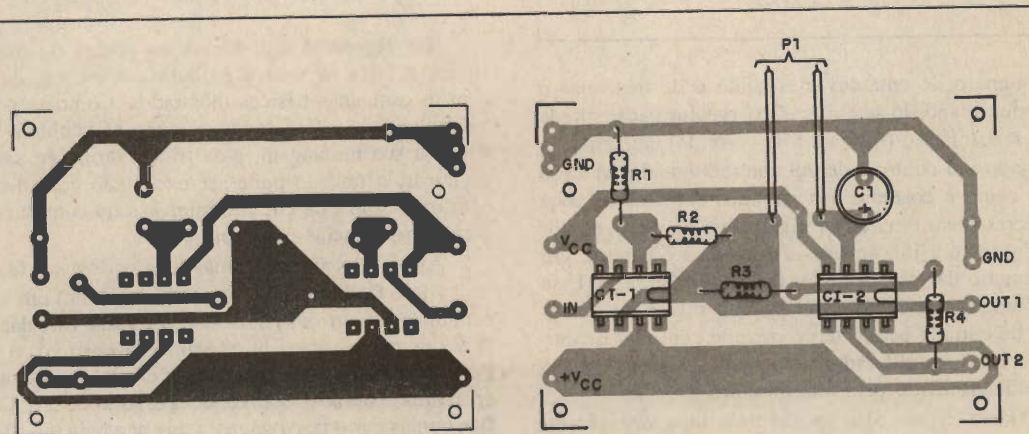


Fig. 9 — Placa de circuito impresso do phaser.

LISTA DE MATERIAL

Amplificador
CI-1 - 741 - circuito integrado
D1 - 1N4003 ou equivalente - diodo de uso geral de silício
R1 - 510 Ω x 1/8 W - resistor (verde, marrom, vermelho)
R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 e R5 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
C1 e C2 - 1 µF x 63 V - capacitores eletrolíticos
S1, S2 e S3 - chaves liga/desliga

Buffer
Q1 - BD135 ou equivalente - transistor
Q2 - BD136 ou equivalente - transistor
D1, D2, D3 e D4 - 1N4003 ou equivalente - diodo de uso geral de silício
R1 - 51 Ω x 1/8 W - resistor (verde, marrom, preto)

Mixer
CI-1 - 741 - circuito integrado
R1, R2 e R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
R5 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

Phaser
CI-1 e CI-2 - 741 - circuito integrado
R1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 e R4 - 22 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
P1 - 47 kΩ - potenciômetro linear
C1 - 1 µF x 63 V - capacitor eletrolítico

Fonte
CI-1 - 7815 - circuito integrado
CI-2 - 7915 - circuito integrado
C1 e C4 - 1000 µF x 25 V - capacitores eletrolíticos
D1 a D4 - 1N4002 - diodos retificadores
T1 - transformador com primário conforme a rede local e secundário de 15+15 V x 500 mA

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabos blindados, fios, solda, etc.

- Para fazer um amplificador, phaser ou mixer estéreo monte dois exemplares de cada placa, um para cada canal.

- As placas dos módulos individuais prevêem ilhas individuais para cada conexão de terra. Se você resolver

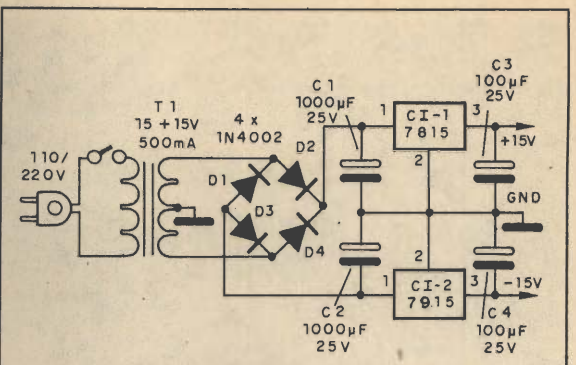


Fig. 10 — Sugestão de fonte para amplificador.

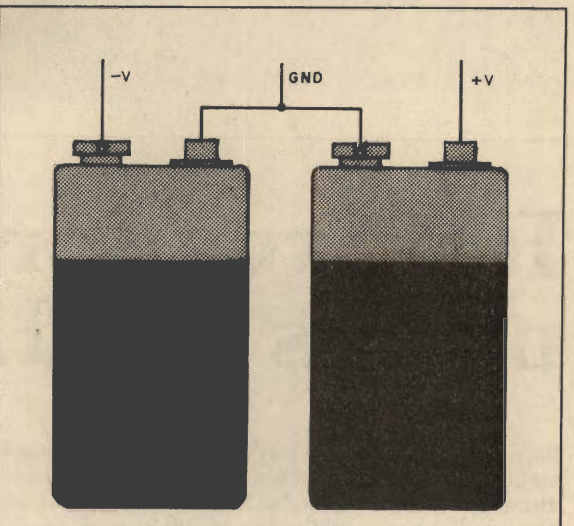


Fig. 11 — Fonte simétrica com baterias.

montar todos os circuitos juntos, reúna todos os terras num só.

- Você poderá precisar ou preferir usar uma fonte via rede para o amplificador (a figura 10 tem uma sugestão de fonte). Os outros módulos, sozinhos, podem trabalhar com pilhas, fontes ou baterias. As tensões de alimentação são simétricas e podem variar entre 9 e 15 V; use o valor que for mais fácil de implementar. Uma maneira bastante simples de obter +9 e -9 V é mostrada na figura 11; o mesmo truque pode ser feito com pilhas comuns.

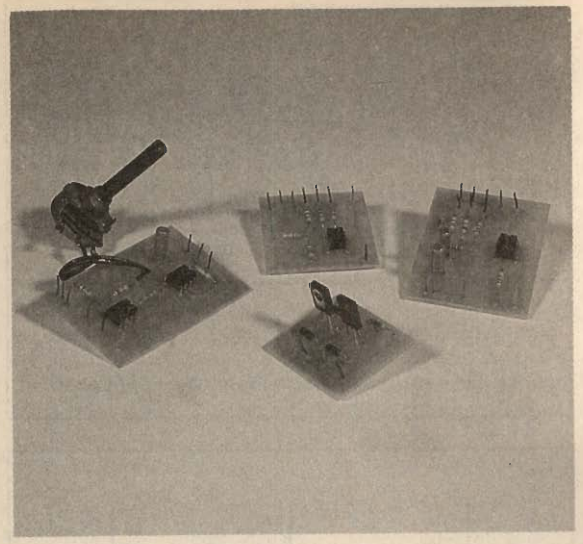
- Os transistores do booster devem ser ligados a dissipadores de calor eletricamente isolados entre si.

- É claro, o rendimento do amplificador é maior com uma caixa acústica do que com um alto-falante avulso.

INSTALAÇÃO

Há muitas possibilidades de instalação nos nossos módulos. As instalações do mixer e do amplificador podem parecer óbvias, mas a do phaser não. Algumas opções:

- Se você for usar o phaser num aparelho de som doméstico, veja se ele possui conexões livres para gravador externo ("rec out" e "tape in"). Se tiver, o efeito é ligado com a entrada no conector "rec out" e a saída no conector "tape in".



Caso contrário, verifique se há alguma entrada auxiliar ("aux") sobrando, ao menos para ligar a saída do aparelho. Neste caso, o sinal tratado terá que vir de outra fonte que não o próprio aparelho de som.

- Para ligar o phaser a algum instrumento musical (guitarra, baixo, teclado), basta colocá-lo entre o pré-amplificador (ou saída do próprio instrumento) e o amplificador de potência. Cuidado com os ajustes de volume!

- Para acoplar o mixer ao aparelho de som, simplesmente coloque sua saída numa entrada auxiliar ("aux") do aparelho e pronto. Provavelmente, você vai acabar preferindo ligar outros módulos (gravadores, microfones e outros) pelo mixer e não pelas entradas normais do aparelho.

Como as impedâncias das fontes sonoras (particularmente o toca-discos) variam bastante, ajustes de ganho individuais para cada entrada podem ser necessários. ■

Reforçador de ondas médias

Para o dexista de ondas médias é fundamental aumentar a sensibilidade do receptor com um bom amplificador de antena. Para os leitores que residem em regiões afastadas e desejam captar estações distantes ou fracas de ondas médias, este circuito também é indispensável. Neste artigo descrevemos um amplificador de antena para reforçar os sinais de ondas médias que acrescentará alguns decibéis a sua intensidade facilitando sua recepção.

Newton C. Braga

À noite quando a propagação para as ondas médias é favorecida mesmo um receptor pequeno de baixo custo de OM pode captar dezenas de estações, algumas distantes milhares de quilômetros.

Ouvir estas estações e identificá-las é um passatempo interessante que é muito bem abordado na nossa seção de ondas curtas, com a ressalva que ele não se limita somente aquelas faixas.

No entanto, a sensibilidade de um pequeno receptor pode ser sensivelmente melhorada e muitas estações distantes podem ter seus sinais aumentados se usarmos um bom reforçador de antenas.

Até mesmo um receptor mais sensível terá a capacidade de captar estações muito fracas, que de outra forma, não excitariam seus circuitos se for usado um reforçador.

O reforçador que descrevemos neste artigo é específico para a faixa de ondas médias (OM) de 530 a 1650 kHz e tem excelente ganho graças ao emprego de um transistor de efeito de campo de junção.

Este circuito ainda tem a função de pré-seletor, conseguindo por uma sintonia própria atenuar sinais de estações fortes próximas que eventualmente dificultem a recepção das estações mais fracas e distantes.

A alimentação do circuito pode ser feita com fonte ou bateria, mas como o consumo de corrente é muito baixo, no caso do uso de bateria, sua durabilidade será muito grande.

Os componentes usados são fáceis de obter e até mesmo alguns elementos de sucata podem ser usados.

CARACTERÍSTICAS

- Faixa de operação: 530 a 1650 kHz
- Tensão de alimentação: 9 a 18 V
- Consumo: 5 mA (TIP)

COMO FUNCIONA

O sinal captado pela antena é sintonizado por L1 e CV de modo a se eliminar as freqüências indesejáveis. Este sinal é então aplicado a comporta (g) de um transistor de efeito de campo de junção que funciona como amplificador de fonte (s) comum.

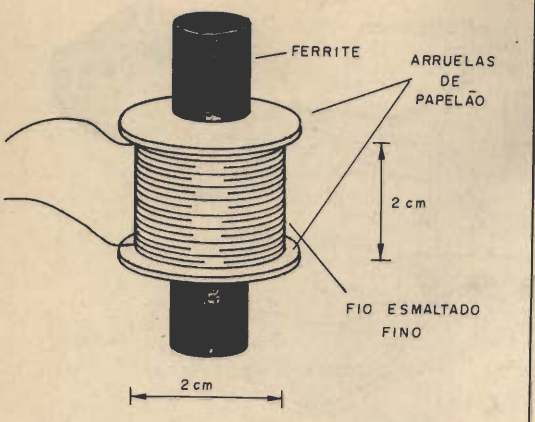


Fig. 1 — Construindo XRF1.

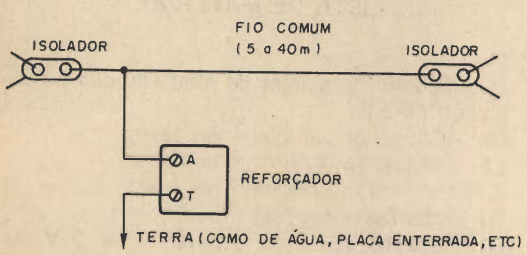


Fig. 2 — Ligação da antena e terra.

O resistor R1 polariza a comporta do transistor Q1 e o sinal aparece amplificado no eletrodo correspondente ao dreno (d).

XRF1 deixa passar a polarização para o transistor mas não deixe passar o sinal que é levado a A2, o terminal de saída via capacitor C4.

XRF1 é um componente importante para o ganho do circuito, mas na dificuldade de obtê-lo podemos improvisar em diversas formas.

Uma delas consiste em usar em seu lugar um resistor de 12 kΩ x 1/8 W caso em que teremos um ganho um pouco menor que o original mas ainda assim está bom o bastante para termos resultados satisfatórios na recepção de estações fracas.

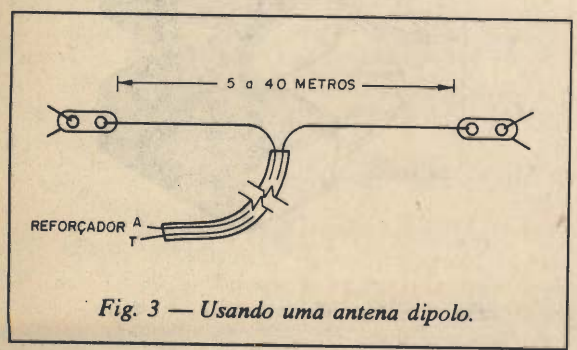


Fig. 3 — Usando uma antena dipolo.

Outra possibilidade consiste em enrolarmos umas 300 espiras de fio esmaltado fino (32 ou 34) num carretel com núcleo de ferrite conforme mostra a figura 1.

Temos ainda também a possibilidade de usar o carretel com enrolamento primário (sem núcleo) de um transformador de saída para transistores.

Para termos bons resultados com este circuito, é muito importante usar uma boa antena externa e ligação à terra. Na figura 2 mostramos como fazer isto.

Se houver dificuldades em se fazer a ligação à terra (caso de apartamentos, por exemplo), podemos empregar uma antena dipolo conforme mostra a figura 3.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do reforçador para ondas médias.

A disposição dos componentes é mostrada numa ponte de terminais na figura 5.

É claro que, para os leitores que tiverem recursos podemos fazer a montagem mais compacta usando uma placa de circuito impresso conforme mostra a figura 6.

A bobina L1 consta de 80 a 100 espiras de fio esmaltado 26 ou 28 num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de

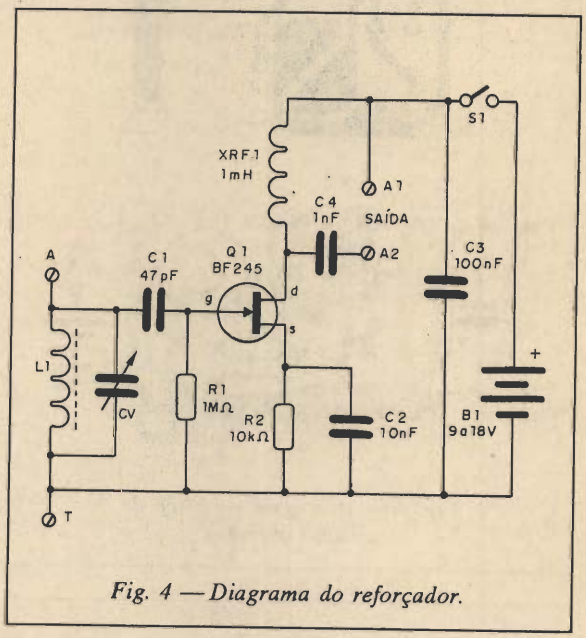


Fig. 4 — Diagrama do reforçador.

diâmetro e de 15 a 30 cm de comprimento. Na falta do fio esmaltado, fio flexível 22 de capa plástica pode ser usado sem problemas.

O capacitor variável CV pode ser aproveitado de um rádio de ondas médias.

Pode ser usado o tipo miniatura de plástico ou então do tipo grande dielétrico de ar de aproveitado de algum velho rádio de válvulas. Este será ligado conforme mostra a figura 7.

XRF1 é um microchoque, mas na parte que explica o funcionamento damos opções para sua substituição ou fabricação caseira. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e os resistores são todos de 1/8 W ou mais.

Para conexões de entrada e saída usamos um par de terminais do tipo antena/terra, como os encontrados para antenas de TV.

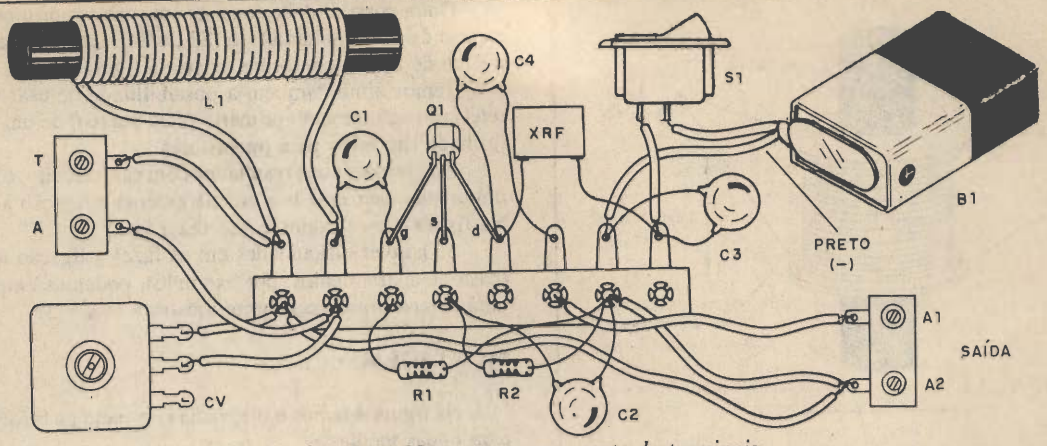


Fig. 5 — Montagem numa ponte de terminais.

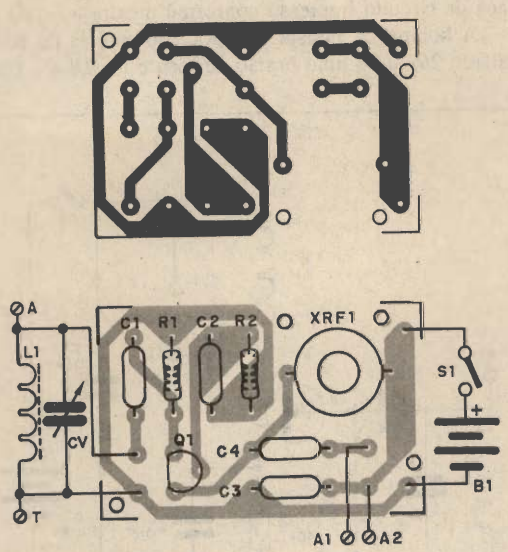


Fig. 6 — Montagem em placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF245 - transistor de efeito de campo de junção (JFET)
CV - Capacitor variável - ver texto
L1 - bobina de antena - ver texto
XRF1 - 1 mH - choque - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 9 a 18 V - 1 ou 2 baterias de 9 V ou fonte de 50 mA ou mais
C1 - 47 pF - capacitor cerâmico
C2 - 10 nF (103) - capacitor cerâmico
C3 - 100 nF (104) -capacitor cerâmico
C4 - 1 nF (102) - capacitor cerâmico
R1 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: terminais de antena/terra, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, conectores de bateria, caixa para montagem, bastão de ferrite, botão para o variável, fios, solda, etc.

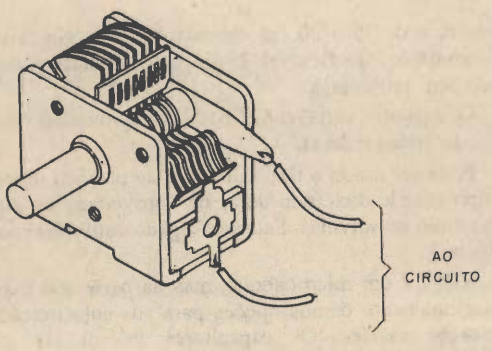


Fig. 7 — Ligação de uma seção de variável com dielétrico de ar.

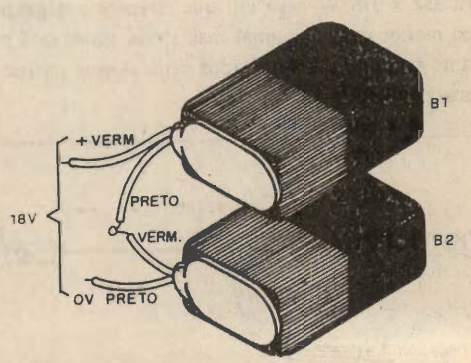


Fig. 8 — Ligação de baterias em série.

S1 é um interruptor simples que pode ser eliminado, e para alimentação conectamos a bateria por meio de conector apropriado.

Podemos usar duas baterias em série com maior ganho ligando-as conforme mostra a figura 8.

O conjunto poderá facilmente ser instalado numa pequena caixa plástica cujas dimensões dependem unicamente do tamanho do bastão de ferrite usado para L1 e do variável que são os componentes maiores.

A posição do transistor de efeito de campo deve ser observada e equivalentes podem ser experimentados como o MPF102.

PROVA E USO

Na figura 9 mostramos o modo de se fazer o acoplamento indutivo dos sinais do reforçador a um receptor de ondas médias.

Enrolamos de 3 a 5 voltas de fio comum em torno da faixa do rádio tomando o cuidado para que estas voltas fiquem no sentido indicado em relação a bobina interna do receptor. Se o receptor tiver uma entrada de antena e terra poderemos então ligar nestes pontos diretamente os terminais A1 e A2 de saída de sinal.

Feita a conexão do reforçador e da antena externa (e terra), ligamos o receptor e procuramos alguma estação fraca. Em seguida ligamos o reforçador e ajustamos sua sintonia em CV até que o sinal seja reforçado.

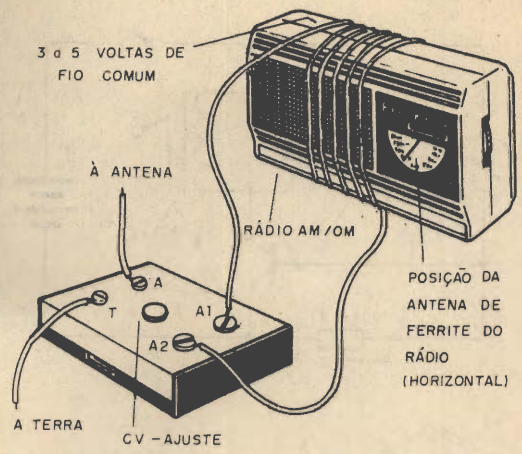


Fig. 9 — Acoplamento ao rádio.

A cada nova estação sintonizada devemos ajustar CV para a melhor recepção.

Lembramos que a melhor recepção para ondas médias ocorre durante a noite quando a propagação é favorecida nesta faixa e na faixa de ondas curtas.

Com a redução do número de espiras de L1 o circuito também pode operar como reforçador de ondas curtas.■

8 projetos com LDRs

Na edição anterior explicamos aos leitores como funciona o LDR (Light Dependent Resistor) ou foto-resistor. Naquela ocasião analisamos algumas de suas características e demos diversos projetos práticos e simples, para que o leitor conhecesse o LDR. Nesta edição continuamos com uma seleção de projetos mais elaborados, de alguma utilidade e até bastante interessante, mas somente usando transistores e outros componentes discretos. Voltaremos entretanto futuramente com projetos que usem LDRs e circuitos integrados.

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo uma coletânea de projetos usando LDRs e portanto "sensíveis à luz". Basicamente estes projetos se dividem em duas categorias: que são ativados pela presença de luz e que são ativados quando a luz é cortada.

Nos dois casos, entretanto, o sensor é único: um LDR. Para todos os projetos podemos usar tanto os LDRs pequenos de 1 cm como os maiores de 2,5 cm com igual desempenho.

Os circuitos são todos mostrados em montagem com ponte de terminais facilitando assim os leitores que ainda não tenham muita prática de montagem em placa de circuito impresso.

No entanto, nada impede que os leitores mais experientes façam a sua placa de circuito impresso obtendo assim uma montagem mais compacta.

Projeto nº1
RELÉ DE LUZ

Este circuito pode ser usado como alarme para indicar que uma câmara escura recebe luz ou ainda como despertador, ligando alguma coisa com o nascer do sol, por exemplo, um rádio. Ele também pode ser usado como uma espécie de controle remoto, ligando ou desligando algum aparelho sob o comando de uma lanterna.

Quando o LDR usado como sensor recebe luz, o relé fecha seus contatos, e assim permanece até que a luz deixe de incidir no sensor.

O potenciômetro P1 serve para ajustar a sensibilidade que é muito grande. Montando o LDR num tubinho de papelão opaco e dirigindo-o para um local escuro até mesmo a luz de um simples isqueiro ou fósforo pode ativar

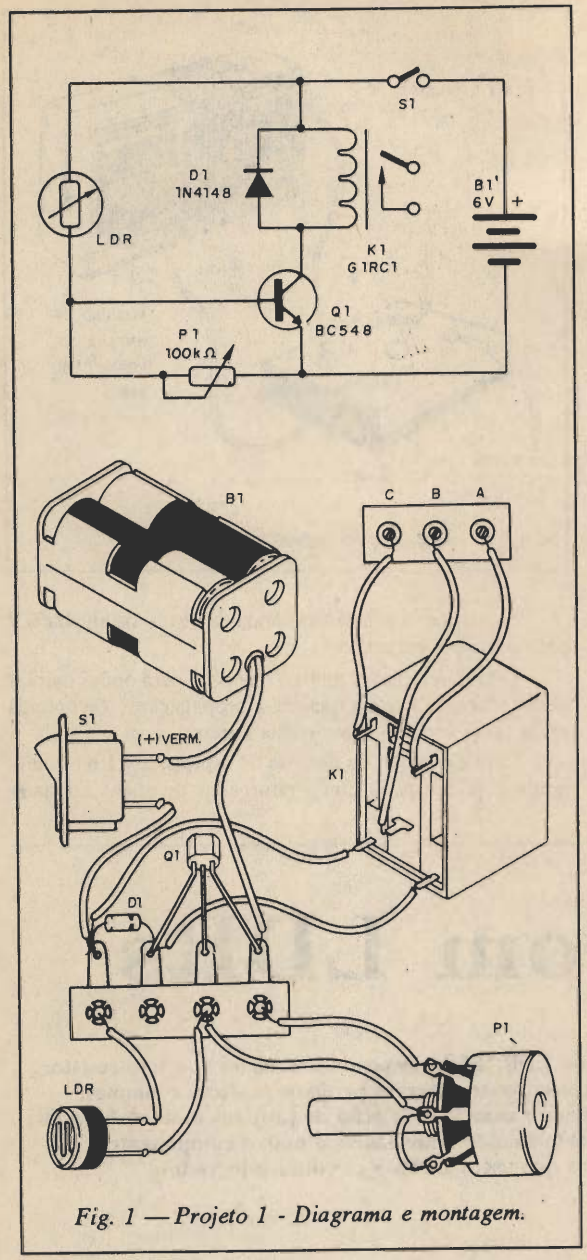


Fig. 1 — Projeto 1 - Diagrama e montagem.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D1 - diodo de silício - 1N4148 ou equivalente
K1 - G1RC1 - Relé de 6 V
LDR - LDR redondo de 1 ou 2,5 cm
P1 - 100 kΩ - trim-pot ou potenciômetro
S1 - interruptor simples
B1 - 4 pilhas - 6 Volts
Diversos: suporte de pilhas, ponte de terminais, ponte de parafusos para ligação do relé, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda.

o relé a muitos metros de distância. Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho e também a montagem numa ponte de terminais.

Para operar o aparelho, ligue a carga controlada entre os terminais B e C. Ligue S1 e ajuste P1 até que o relé desarme, isso quando o LDR estiver mantido coberto (no escuro). Descobrindo o LDR o relé deve ativar seus contatos. Para informações maiores sobre a ligação da carga veja o artigo na revista anterior.

Se quiser alimentar o circuito com 12 V, basta trocar o relé pelo G1RC2. Os relés do tipo MC2RC1 também podem ser usados na alimentação de 6 V, mas a sua corrente de contato é menor: 2 ampères.

Projeto nº2
OSCILADOR CONTROLADO PELA LUZ

Este circuito pode ser ajustado tanto para disparar e produzir um som quando a luz no LDR for cortada como

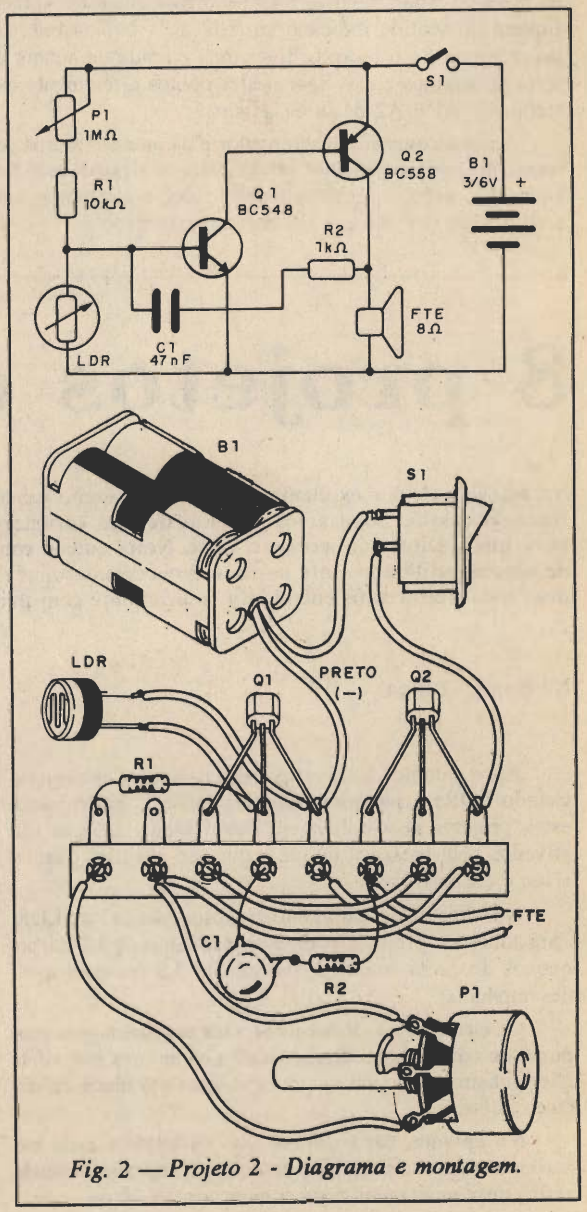


Fig. 2 — Projeto 2 - Diagrama e montagem.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
FTE - alto-falante de 8 Ω pequenos (5 cm)
S1 - interruptor simples
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
P1 - 1 MΩ - trim-pot ou potenciômetro
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor de poliéster ou cerâmico
LDR - LDR redondo comum de 1 ou 2,5 cm.
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

também para mudar de tom o som emitido quando ocorrem variações da luz que incide no LDR.

Podemos usá-lo em demonstrações, como alarme experimental ou ainda como um instrumento musical experimental em que as notas são produzidas pela sombra da mão no LDR.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 3 ou 6 V.

Na figura 2 temos o diagrama e a montagem em ponte de terminais.

Para utilizar o aparelho inicialmente deixe o LDR no escuro, e ajuste P1 até que o resistor fique prestes a oscilar (um pouco antes de começar a emitir som). Fazendo sombra sobre o LDR o oscilador deve "apitar". Com ajustes diversos podemos fazer o oscilador mudar de tom conforme afastamos ou aproximadamos uma fonte de luz do LDR.

Projeto Nº3
RELÉ SUPER-SENSÍVEL DE SOMBRA

Este circuito é super-sensível pois usa dois transistores na ligação Darlington e pode disparar tendo como fonte uma simples vela ou fósforo a muitos metros de distância, isso quando sua luz é cortada.

O circuito pode ser usado como alarme ou ainda como detector de sombra.

Na figura 3 temos o diagrama completo do projeto.

Na figura 4 temos a montagem do circuito numa ponte de terminais.

O circuito pode ser alimentado com 6 ou 12 V, bastando trocar o relé. O capacitor C1 proporciona inércia para o circuito no caso do leitor desejar que ocorra o disparo apenas com uma mudança lenta da intensidade da luz no LDR.

Para usar o aparelho, deixe incidir uma pequena quantidade de luz no LDR. Ele poderá estar montando num tubinho opaco com lente para maior sensibilidade,. apontando o LDR para uma parede clara o ajuste já pode ser feito.

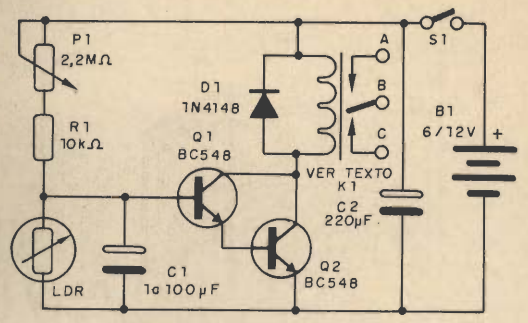


Fig. 3 — Projeto 3 - Diagrama completo do Relé de sombra.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
K1 - G1RC1 se a alimentação for de 6 V e G1RC2 se a alimentação for de 12 V - relé
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
LDR - LDR redondo comum
S1 - Interruptor simples
B1 - 6 ou 12 V - 4 pilhas ou fonte de 12 V
P1 - 2,2 MΩ - Potenciômetro (4,7 MΩ para maior sensibilidade)
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
C1 - 1 a 10 µF - capacitor eletrolítico
C2 - 220 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, ponte de parafusos, botão para P1, fios, solda, etc.

Atue sobre P1 até que o relé abra seus contatos, cortando a luz sobre o LDR deve ocorrer o disparo. Retoque o ajuste de P1 para maior sensibilidade. Para uma operação com ação rápida, retire C1 do circuito.

Projeto nº4
RELÉ DE SOMBRA COM TRAVA

Usando um SCR em lugar do transistor podemos fazer um alarme de corte de luz com trava, ou seja: quando a luz é cortada o relé dispara e assim permanece mesmo que a luz seja restabelecida no LDR. O circuito é muito sensível e pode ser usado como alarme, em demonstrações e em muitas outras aplicações, tais como um sensor de falta de luz com "memória". O circuito completo do alarme é mostrado na fig. 5. Na figura 6 temos a sua montagem em uma ponte de terminais. O circuito controlado é ligado nos contatos B e C se desejamos que se ele seja ativado com o corte de luz.

O SCR produz uma queda de tensão de 2 V quando conduz, daí usarmos relé de 6 V quando a alimentação

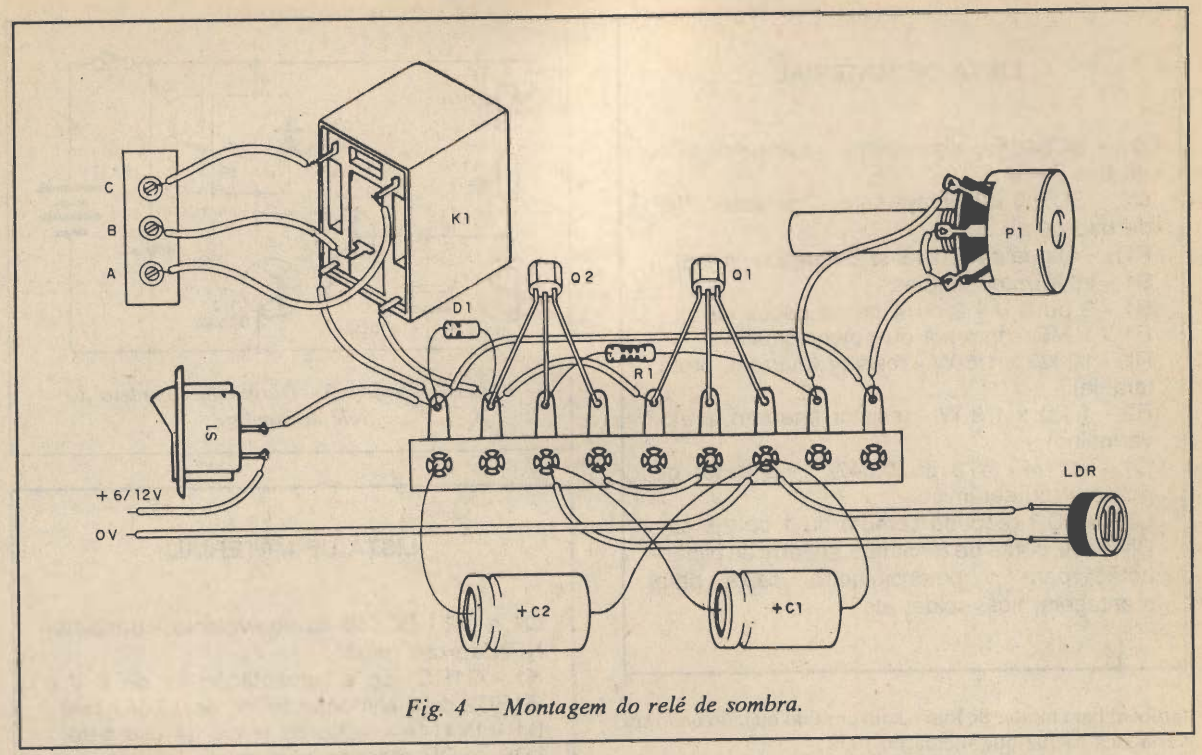


Fig. 4 — Montagem do relé de sombra.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 - para qualquer tensão acima de 50 V
D1 - 1N4148 - diodo de silício
K1 - 6 V se a alimentação for de 9 V e 12 V se a alimentação for de 12 V (ver texto)
P1 - 1 MΩ - potenciômetro ou trim-pot
LDR - LDR redondo de 1 ou 2,5 cm
S1 - interruptor simples
B1 - 9 V ou 12 V - pilhas ou fonte
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, etc.

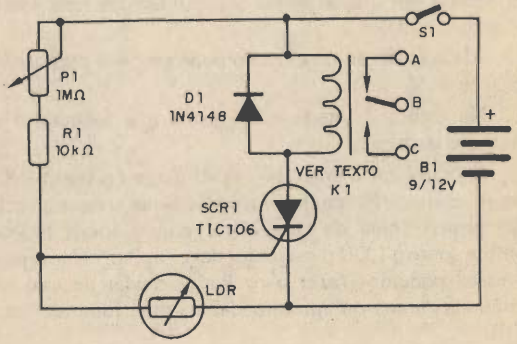


Fig. 5 — Projeto 4 - Diagrama do Relé de sombra com trava.

for de 9 V. Para o de 12 V a queda não é significativa e seu disparo ainda ocorre.

Não deve ser usada bateria de 9 V pois o consumo de corrente do relé ao disparar a esgotaria rapidamente.

Para usar o aparelho ligue a alimentação e ajuste P1 para que o relé fique perto do disparo quando o LDR estiver iluminado. Cortando a luz no LDR o relé deve disparar e assim permanecer. Para desativá-lo basta desligar por um momento a alimentação.

Projeto nº5
RELÉ DE LUZ COM TRAVA

Este relé dispara quando incide luz no LDR e assim permanece mesmo que a luz seja um pulso de curta duração.

O circuito é extremamente sensível podendo ser disparado por uma lanterna a dezenas de metros de distância.

Uma aplicação importante deste circuito é como um controle remoto que se acenderia a luz de uma garagem na sua chegada bastando para isso dar uma piscada nos faróis do carro.

Outra aplicação é como alarme com memória.

O circuito também pode ser usado para disparar um alarme com um relâmpago, durante a noite, avisando-o da aproximação da chuva.

Na figura 7 temos o diagrama completo deste aparelho.

Na figura 8 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

O circuito pode ser alimentado com 9 V caso em que usamos relé de 6 V (veja projeto anterior) ou com 12 V caso em que o relé é de 12 V.

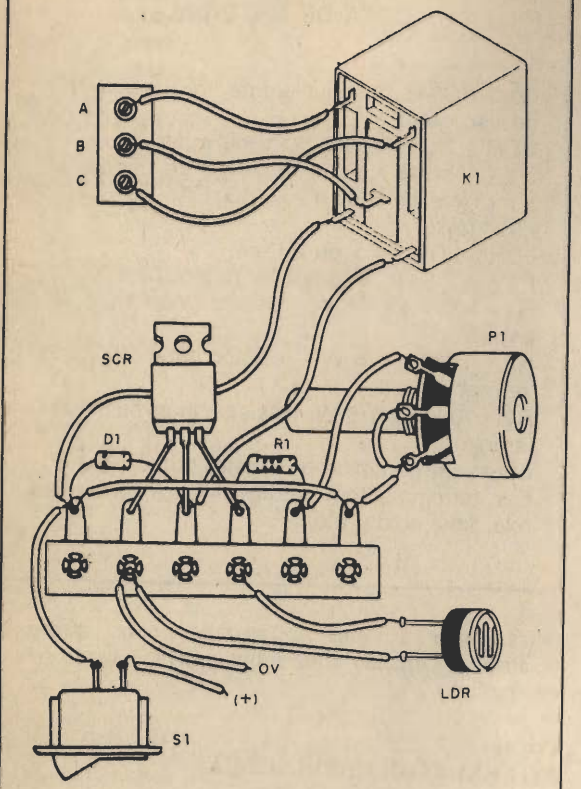


Fig. 6 — Montagem do relé de sombra em ponte de terminais.

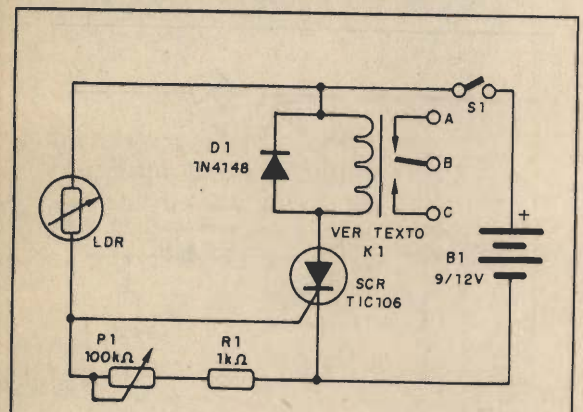


Fig. 7 — Projeto 5 - Relé de luz com trava.

Para usar o aparelho ajuste P1 até que, como LDR no escuro ocorra o disparo do relé.

Desligue a alimentação por um momento, volte P1 um pouco no ajuste e ligue S1 novamente. O relé estará perto do disparo.

Qualquer pulso sobre o LDR deve disparar e assim mantê-lo.

Montando o LDR num tubinho teremos maior sensibilidade.

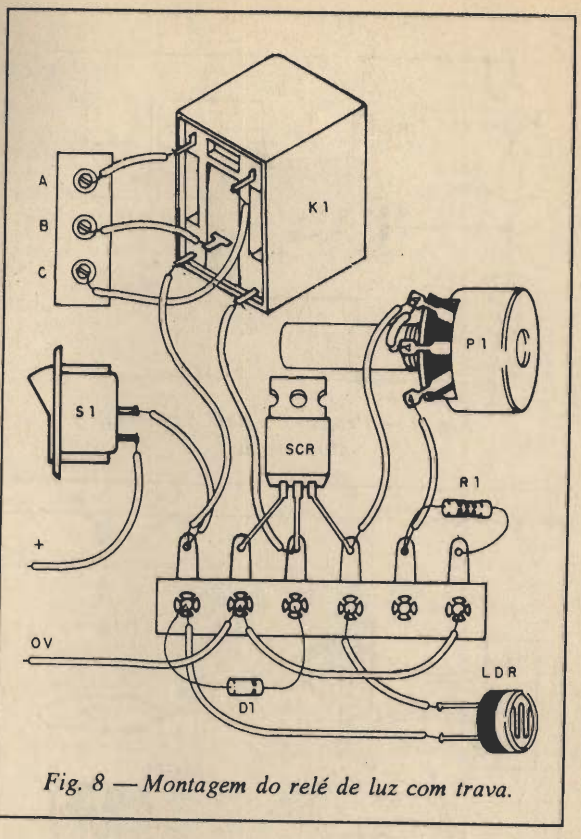


Fig. 8 — Montagem do relé de luz com trava.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 ou equivalente - qualquer SCR para 50 V ou mais
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
K1 - G1RC1 (6 V) ou G1RC2 (12 V) - relé - ver texto
LDR - 1 ou 2,5 cm - LDR comum
P1 - 100 kΩ - trim-pot ou potenciômetro
S1 - interruptor simples
B1 - 9 V ou 12 V - fonte ou bateria
R1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: ponte de terminais, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Projeto nº6
RELÉ DE SOMBRA COM TRAVA ULTRA-SENSÍVEL

O corte da luz que incide no LDR, mesmo de uma fonte distante ou muito fraca faz com que o relé dispare e assim permaneça, mesmo que a luz seja restabelecida.

O uso de um transistor no disparo do SCR torna este circuito extremamente sensível, podendo ser usado como alarme, como detector de corrente de luz, etc.

Na figura 9 temos o circuito completo do alarme.

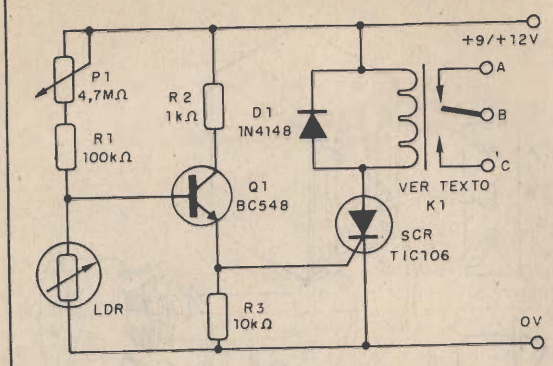


Fig. 9 — Projeto 6 - Relé de Sombra ultra-sensível.

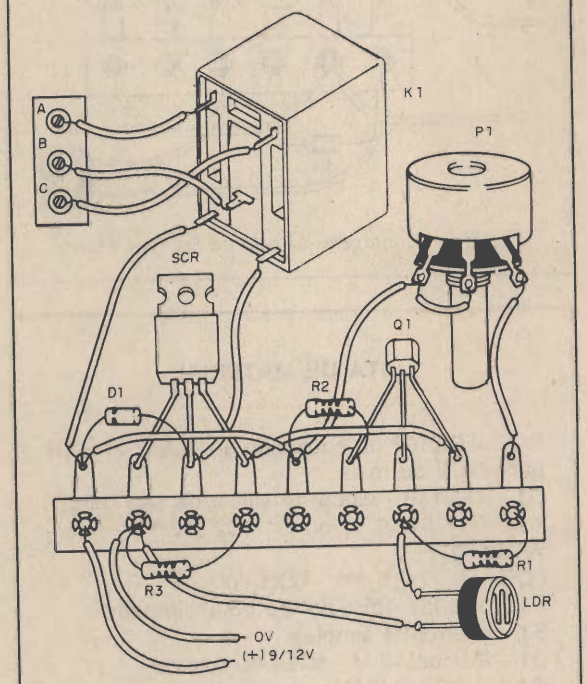


Fig. 10 — Montagem do relé de sombra ultra-sensível.

Na figura 10 temos a montagem tendo por base uma ponte de terminais, que pode ser instalada depois numa caixa plástica.

Podemos alimentar o circuito com 9 V caso em que o relé indicado será de 6 V devido a queda de 2 V no SCR, ou com 12 V caso em que o relé seja de 12 V.

Para ajustar o circuito basta iluminar o LDR, que deve estar instalado num tubinho opaco para maior sensibilidade.

Apontando o LDR para uma parede clara já temos luz suficiente para seu funcionamento. Ajustamos P1 até obter o disparo.

Desligamos por um momento a fonte e voltamos o ajuste de P1 um pouco.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
SCR - TIC106 para 50 V ou mais
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
K1 - Relé de 6 ou 12 V - G1RC1 ou G1RC2 - ver texto
LDR - LDR de 1 ou 2,5 cm
P1 - 4,7 MΩ - trim-pot ou potenciômetro
R1 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: ponte de terminais, botão para P1, fios, terminais com parafusos para ligação do relé, fios, solda, etc.

Ligando a fonte o aparelho deve manter-se desativado. Cortando a luz sobre o LDR deve ocorrer o disparo.

Projeto Nº7
INTERRUPTOR CREPUSCULAR

Este circuito acende automaticamente uma lâmpada quando escurece podendo ser usado tanto na rede de 110 V como 220 V com lâmpadas de até 400 watts (110 V).

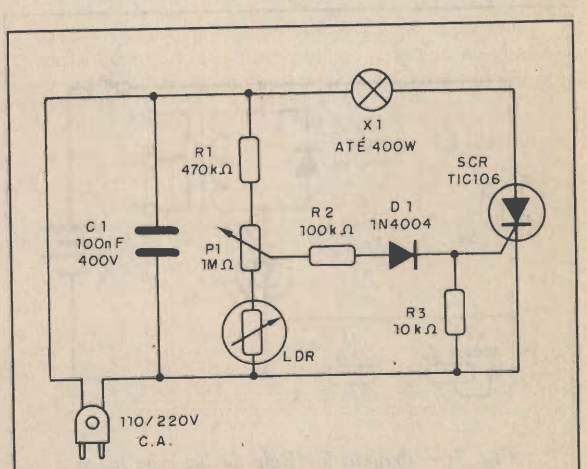


Fig. 11 — Projeto 7 - Interruptor crepuscular.

O circuito é de meia onda, o que quer dizer que as lâmpadas usadas acenderão com metade de sua potência máxima. O SCR deverá ser dotado de radiador de calor.

Na figura 11 temos o circuito completo do interruptor.

A montagem dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 12. O LDR deve ser posicionado de tal forma que receba apenas a iluminação ambiente e não da lâmpada (para não haver realimentação).

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106B (rede de 110 V) ou TIC106D (rede de 220 V)
D1 - 1N4004 - diodo de silício
LDR - LDR de 1 ou 2,5 cm
X1 - lâmpada comum até 400 watts (110 V) ou até 800 watts (220 V)
P1 - 1 MΩ - potenciômetro ou trim-pot
R1 - 470 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
C1 - 100 nF x 400 V - capacitor de poliéster (0,1 ou 104)
Diversos: ponte de terminais, suporte para a lâmpada, botão para P1, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

Ajusta-se P1 para que a lâmpada acenda quando o LDR deixar de receber luz.

Projeto nº8
LÂMPADA MÁGICA

Eis uma brincadeira muito interessante que pode ser feita com a ajuda do circuito proposto: uma lâmpada comum que acende com um fósforo (ou isqueiro) e apaga com um sôpro!

O truque é o LDR que comanda o circuito e que faz a lâmpada acender quando recebe a luz do fósforo. A própria luz da lâmpada o realimenta, mantendo a luz acesa.

Para apagar, sopramos e "abafamos" a lâmpada de modo que a iluminação do LDR seja interrompida.

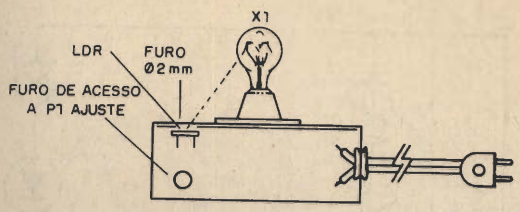


Fig. 13 — Sugestão de caixa e posição do LDR para lâmpada mágica.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 (rede de 110 V) ou TIC106D (rede de 220 V)
D1 - 1N4002 - diodo de silício
LDR - 1 ou 2,5 cm - LDR comum
X1 - lâmpada de 40 ou 60 watts
P1 - 1 MΩ - trim-pot ou potenciômetro
R1 - 100 kΩ x 1/8 W- resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 15 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, verde, laranja)
R3 e R4 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, soquete para a lâmpada, caixa para montagem, fios, solda, etc.

O conjunto deve ser instalado numa caixa conforme mostra a figura 13.

Observe que o LDR é posicionado de modo a receber a luz da lâmpada. O furo para a passagem da luz deve ser bem pequeno para não despertar "suspeitas" nas pessoas a quem vamos mostrar a lâmpada.

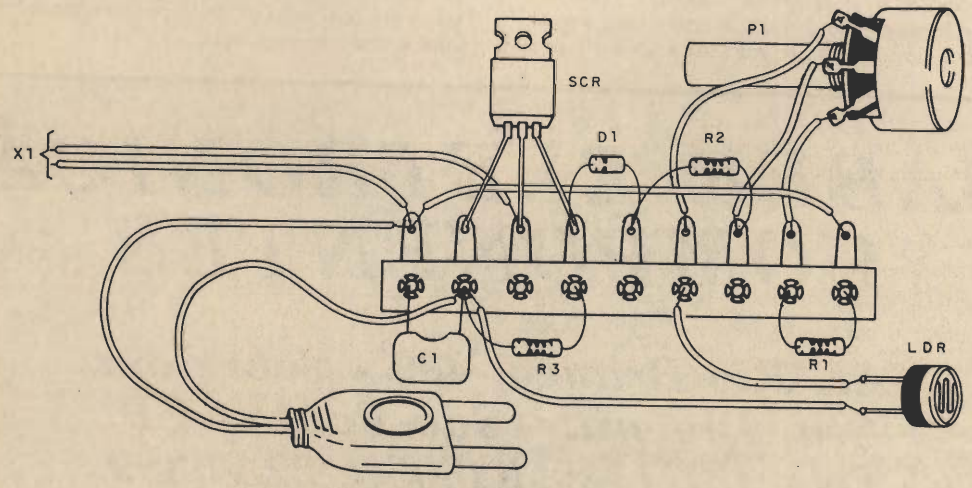


Fig. 12 — Montagem do interruptor crepuscular.

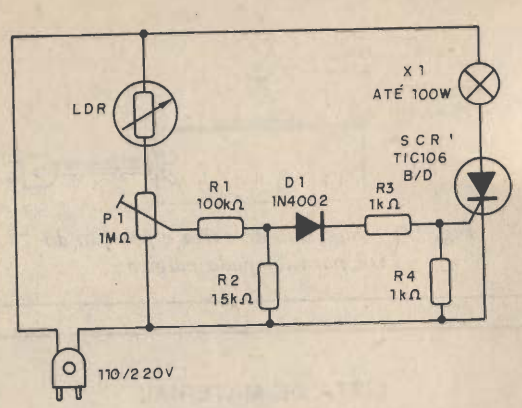


Fig. 14 — Projeto 8 - Lâmpada mágica.

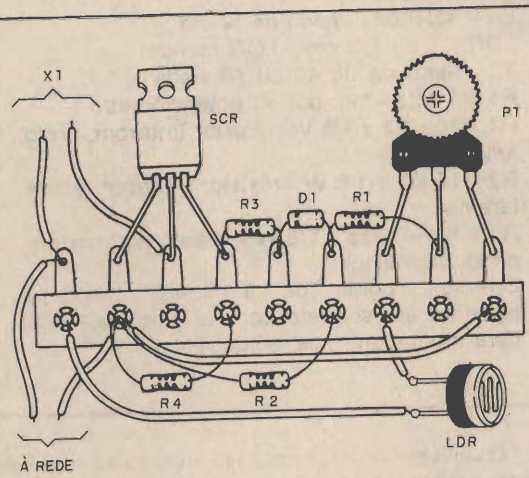


Fig. 15 — Montagem da Lâmpada Mágica.

Na figura 14 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 15 temos a montagem dos componentes tendo por base uma ponte de terminais.

Para demonstrar o aparelho, diga que "tem uma lâmpada que acende com fósforo e apaga com sopro". Para isso você deve calibrá-la antes da seguinte forma:



Fig. 16 — Apagando a lâmpada mágica.

coloque a caixa de modo que a luz ambiente não atinja o furo do LDR. Ajuste P1 para que a lâmpada fique prestes a acender.

Aproximando então um fósforo do lado da lâmpada como quem fosse acendê-la, mas em direção ao LDR. a lâmpada deve brilhar. A própria luz dessa lâmpada se encarrega de se alimentar o LDR mantendo-a acesa.

Para apagar finja que vai soprá-la mas para isso "abafe-a" colocando a mão em concha conforme mostra a figura 16. Fazendo esta operação ao mesmo tempo que sopra a luz o LDR vai ser interrompida e a lâmpada apagará.

CONCLUSÃO

Conforme dissemos no primeiro artigo, em que Conhecemos o LDR, as aplicações para estes componentes são ilimitadas. Neste artigo focalizamos apenas as que fazem uso de componentes discretos como transistores, SCRs e outros. Com a utilização de circuitos integrados as aplicações dos LDRs em projetos podem ser ampliadas ainda mais.

Na próxima edição voltaremos com mais uma série de projetos usando LDRs, mas agora em conjunto com circuitos integrados.

Até lá o leitor pode ir montando os projetos aqui apresentados e aprendendo muito sobre este componente. Poderá até criar seus próprios projetos baseados nos circuitos e ensinamentos dados. ■

SABER ELETRONICA
COMPONENTES

Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja
Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389.

GANHE
20% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquema
EQ = equivalência de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos-5.900,00
30-ES Telefunken P&B -esquem. elétricos-5.900,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 6.930,00
49-MS National TVC TC204 - 5.900,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 3.660,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 5.900,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 5.900,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 5.900,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 13.950,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 5.900,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 5.900,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 5.900,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 5.900,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv. - 5.900,00
99-MS Sanyo CTP 6703- manual de serv.- 5.900,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-11.000,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 5.900,00
107-MS National TC207/208/261 - 5.900,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 13.600,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 5.900,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 12.660,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 5.900,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 5.900,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 5.900,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 5.900,00
120-CT Tecnologia digital-princípios fund.- 7.650,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC-14.060,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 5.900,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 5.900,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 7.380,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1 - 7.380,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2 - 5.900,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 5.900,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 5.900,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos- 11.000,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 14.060,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 5.900,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 5.900,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 7.380,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 18.600,00
151-ES Quasar - esquem. elétricos vol.2 - 7.200,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição- 5.900,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 5.900,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 5.900,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 15.100,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 10.060,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-13.600,00
192-MS Sanyo CTP6723- man. de serviço-5.900,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 5.900,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 5.900,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 12.660,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 13.600,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 15.100,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol.10 - 5.900,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 6.800,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos - 5.900,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 11.880,00
217-Gradiente Volume 4 - 6.330,00
219-CT Curso básico - National - 10.070,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores - Protoboard -5.900,00
222-MSSanyo-videocasseteVHR1300MB-14.120,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 14.120,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 14.120,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 16.000,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 5.900,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 11.060,00
233-ES Motorádio vol.4 - 4.230,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 11.630,00
235-ES Philco - TV P&B - 13.130,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11 - 6.200,00
238-ES National - ap. de som - 10.500,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 5.900,00
240-ES Sonata vol.2 - 5.900,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 11.630,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 13.830,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12 - 7.000,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13 - 7.000,00
245-AP CCE - videocassete mod.VCP9X- 5.900,00
246-AP CCE - videocassete mod.VCR10X-5.900,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 29.750,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -9.300,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC- Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 9.300,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 11.600,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 11.600,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 - 5.900,00
255-ES CCE -Esquemas Elétricos Vol.14-11.600,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 15.700,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 17.100,00
258-ES Frahm - Áudio - 10.100,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 11.050,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 19.230,00
262-ES - CCE -Esquemas Elétricos Vol.5-11.630,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 13.130,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 10.070,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 11.630,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 10.070,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 14.060,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 15.700,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão - 15.120,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos- 14.060,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 28.000,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq - 9.300,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas - Decks - 8.350,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 11.630,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 -13.130,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 30.250,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 41.000,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 48.400,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 30.250,00
282-GT Glossário de videocassete - 15.100,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-11.630,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-15.700,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 24.670,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 33.300,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 32.800,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 18.050,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 18.050,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 18.050,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 18.630,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 32.800,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 9.060,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 39.300,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 22.630,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 43.750,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 46.880,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 46.880,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 5.900,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 13.950,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 10.600,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 10.600,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão Incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05.04.92

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 e 223-5389