

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 36
SETEMBRO / 1991
Cr\$ 750,00



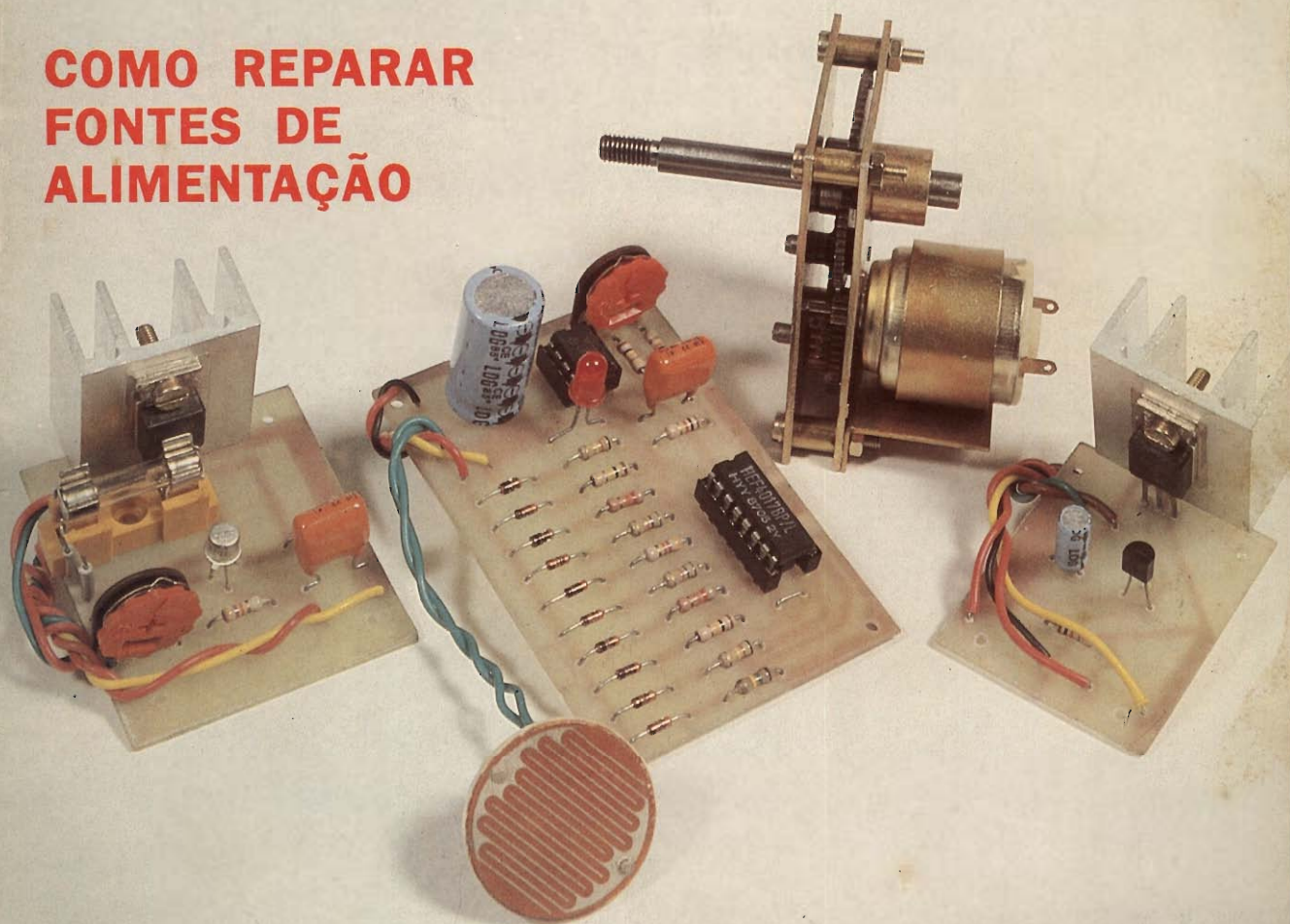
INTRODUÇÃO À ROBÓTICA:

CONTROLE REMOTO DE VELOCIDADE

**COMO FUNCIONAM:
AS PISTOLAS LASER
DOS VÍDEO GAMES**

**CURSO PRÁTICO
DE ELETRÔNICA
LIÇÃO XVI**

**COMO REPARAR
FONTES DE
ALIMENTAÇÃO**



LANÇAMENTO

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.

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

Cr\$ 24.520,00 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 36 / 1991



ARTIGO DE CAPA

- 3 — CONTROLE REMOTO
DE VELOCIDADE

MONTAGENS

- 18 — Variável de estado sólido
20 — Pregos injetores
45 — Alarme de baixíssimo consumo
48 — Flasher para 12 V
51 — Filtro para dexistas
53 — Ponta de prova com display para circuitos
integrados TTL e CMOS
55 — Luz de varanda magnética

DIVERSOS

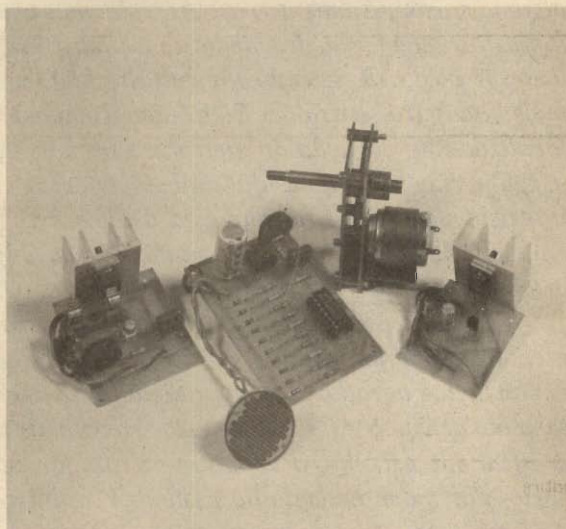
- 22 — Sintonizando ondas curtas - Especial
ENBRADEX 91
43 — Correio do Leitor
61 — Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 135 a 138)

TEORIA

- 9 — Como funcionam as pistolas laser dos
vídeo games
13 — Como reparar pequenas fontes de
alimentação

MINIPROJETOS

- 58 — Sirene manual
59 — Micro flasher
60 — Gerador de áudio neon



CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA

Lição nº 16

25 — OS INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO

- 25 — a) O galvanômetro de bobina móvel
27 — b) O multímetro
28 — c) O injetor de sinais
29 — d) O seguidor de sinais
29 — e) O freqüencímetro
30 — f) O osciloscópio

32 — Experiências e montagens

- 32 — 1. Provador de continuidade
34 — 2. Injetor de sinais
34 — 3. Seguidor de sinais
35 — Usando instrumentos de prova

EDITORIAL

Há cerca de 15 anos, foi criada a Saber Publicidade e Promoções, com a finalidade de prestar um serviço necessário aos leitores não residentes em São Paulo. Efetivamente, esses leitores encontravam grandes dificuldades para a aquisição de componentes e materiais para suas montagens eletrônicas. O serviço funciona muito bem, mas faltou alguma coisa, justamente para os residentes em São Paulo ou quem vêm frequentemente para esta cidade. A partir de setembro, esta falta não existirá mais. Inaugura-se a Saber Eletrônica Componentes, localizada no coração da eletrônica do país. Mas, perguntarão, mais uma loja de componentes, onde já existem tantas? É aí que está a diferença. Não é apenas mais uma loja entre muitas outras, e igual a todas elas.

Na Saber Eletrônica Componentes haverá um atendimento diferenciado, por pessoal habilitado, em ambiente agradável, com ar condicionado e isolamento acústico. Aí, o cliente estará a vontade para realizar sua escolha, orientado se assim for necessário, por quem entende do assunto e se interessa pelo seu trabalho. Haverá também uma seção onde poderão ser adquiridos manuais livros e revistas técnicas.

A localização é na Av. Rio Branco, 439, sobreloja, a um passo das mais tradicionais lojas do ramo. A localização numa sobreloja foi escolhida propositalmente, para melhorar as condições de atendimento e diferenciar mais a loja.

O artigo em destaque desta edição é um controle remoto de velocidade do tipo óptico que pode ser usado no controle de velocidade de um pequeno motor, ou o brilho de uma lâmpada ou ainda a temperatura de um forno.



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

Eng^o Antonio Edison M da Silva

Departamento de Produção

Coordenador de CPD: Alberto Cerri
Auxiliar Compositor: Vladimir L. Santos
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens A. Ferreira,
Fábio José M. P. do Amaral,
Isabel Pereira da Silva,
Margareth de Paula Freitas

Publicidade

Maria da Glória Assir

Fotografia

Cerri

Fotolitos

Studio Nippon

Impressão

W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição

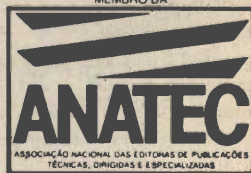
Brasil: DINAP

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) 294-0286/294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

MEMBRO DA

ANER

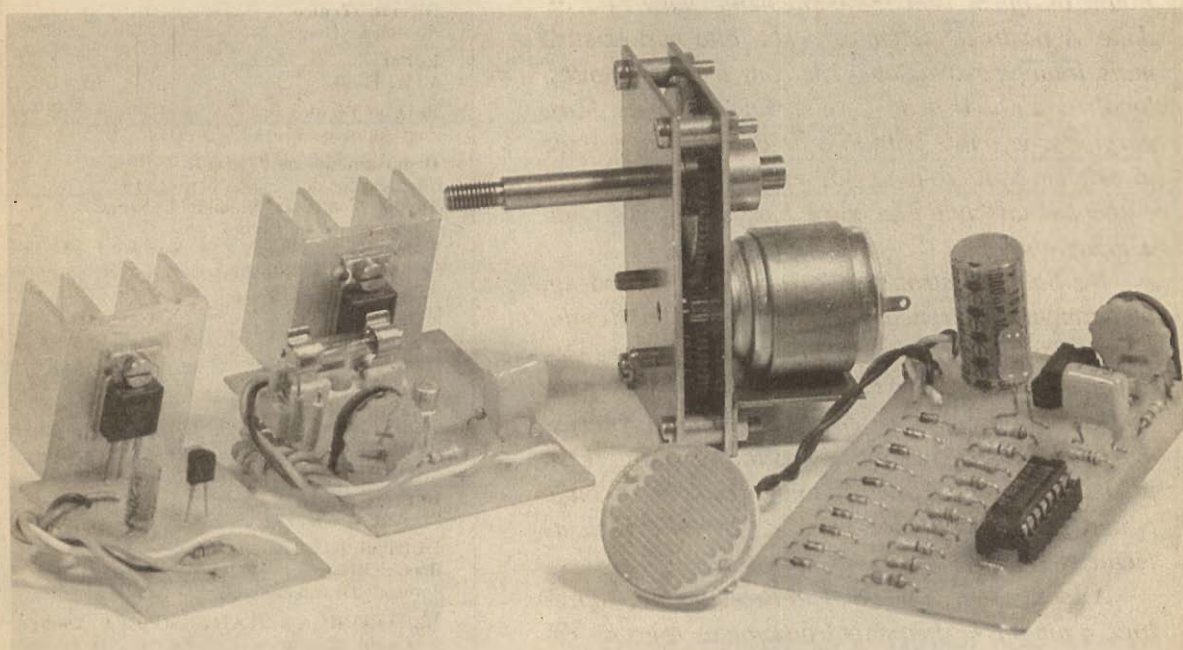


Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes 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.

Controle remoto de velocidade

Um controle sem fios de velocidade ou ainda brilho e temperatura é o interessante projeto que levamos aos nossos leitores. Operando tanto com cargas de corrente contínua, bem como, cargas de corrente alternada, ele encontra uma enorme gama de aplicações interessantes que vão desde o simples controle de velocidade de um pequeno motor de corrente contínua (caixa de redução) até do brilho de uma lâmpada. Simples de montar, este projeto usa componentes comuns em nosso mercado.

Newton C. Braga.



Controles remotos podem ser elaborados de inúmeras formas com desempenhos dos mais diversos, que depende de como e do que se pretende comandar a distância. Para os meios de transmissão, podemos ter: desde os sistemas por sinais de rádio até aqueles que usam ultrasons ou mesmo luz.

Para os tipos de controle temos desde o simples liga-desliga até a inversão de rotação de um motor ou ainda uma variação de velocidade.

O nosso sistema é do tipo óptico e tem 10 graus de controle de velocidade ou intensidade.

Outra característica importante está no fato de podermos comandar cargas de baixa tensão em corrente contínua e alta tensão alternada.

Isso nos leva as seguintes possibilidades de aplicação prática:

* Controle de velocidade de um motor num automatismo de baixa tensão, como abertura de janelas, movimentação de cortinas ou ainda robôs.

* Controle de brilho para pequenas lâmpadas

* Controle de velocidade para pequenos barcos comandados à distância.

* Dimmer para lâmpadas comuns de um quarto ou sala, controlando a partir de sua poltrona.

* Controle de velocidade para motores universais, como por exemplo: um ventilador.

CARACTERÍSTICAS:

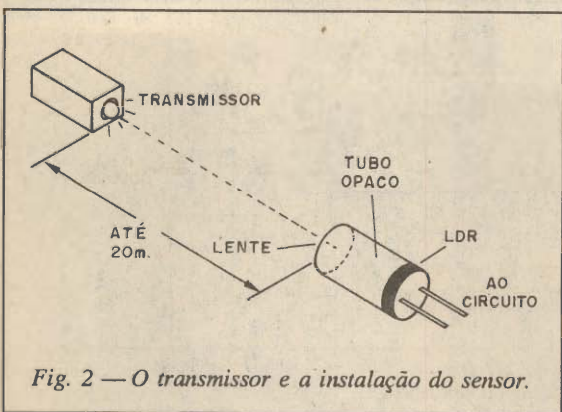
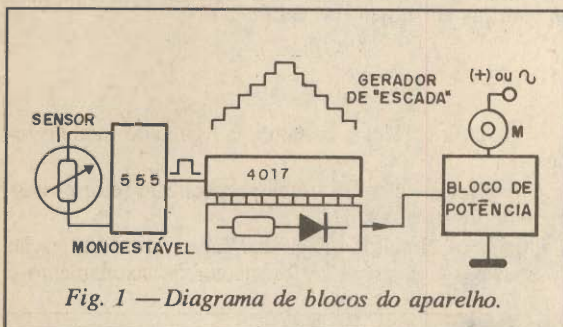
- Tensão de alimentação: 6 a 12 V - setor de baixa tensão
6 a 12 V p/ a carga 110 ou 220 VCA p/ maiores potências
- Sistema de controle: por pulsos
- Número de passos de potência: 10
- Alcance: 10 a 20 metros

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos para nosso controle remoto de potência.

O bloco de entrada consiste num monoestável feito em torno de um 555 que tem a finalidade de produzir um pulso único de curta duração independentemente das variações que o sinal emitido pelo transistor possa sofrer.

Na entrada do 555 ligamos um sensor, que no caso é um LDR cuja finalidade é receber os sinais do transmissor. O transmissor pode ser uma pequena lanterna ou qualquer outra fonte de luz que possa ser dirigida para o receptor, conforme mostra a figura 2.



Em série com o sensor existe um controle de sensibilidade. Montando o sensor num tubo com uma lente convergente, podemos obter grande sensibilidade e diretividade. Na verdade, se houve linha direta entre o receptor e o transmissor, sem qualquer obstáculo o alcance poderá facilmente superar os 20 metros.

Veja que o sensor não pode sofrer a ação da iluminação ambiente daí a necessidade de o focalizarmos na direção de onde vem o pulso de luz do transmissor.

Os pulsos enviados pelo transmissor e que são convertidos em sinais retangulares de duração constante são aplicados no bloco seguinte de nosso projeto que consiste num contador até 10 com o circuito integrado 4017.

No nosso projeto não há necessidade de partirmos de uma posição de mínima potência daí não termos um Reset automático na hora de ligação. Isso no entanto pode ser acrescentado com a ligação mostrada na figura 3.

Neste contador, o nível alto avança por cada saída com os pulsos de saída do 555.

Em cada saída ligamos um resistor de valor diferente, formando assim um sistema escalonado de acionamento do circuito seguinte.

Cada resistor aplicará na etapa seguinte (SCR ou transistor) uma corrente diferente que determinará a velocidade ou potência do dispositivo controlado.

Os valores dos resistores dependerão do tipo de controle desejado.

Damos duas tabelas para esta finalidade:

R4	120 kΩ	R9	56 kΩ
R5	100 kΩ	R10	82 kΩ
R6	82 kΩ	R11	100 kΩ
R7	56 kΩ	R12	120 kΩ
R8	47 kΩ	R13	150 kΩ (ou aberto)

a) Para lâmpadas na rede de 110 ou 220 V.

R4	56 kΩ	R9	22 kΩ
R5	47 kΩ	R10	33 kΩ
R6	33 kΩ	R11	47 kΩ
R7	22 kΩ	R12	56 kΩ
R8	15 kΩ	R13	68 kΩ (ou aberto)

b) Para controles de corrente contínua.

Na verdade, dependendo da faixa de controle desejada estes valores podem ser alterados.

Os blocos de acionamento são dois.

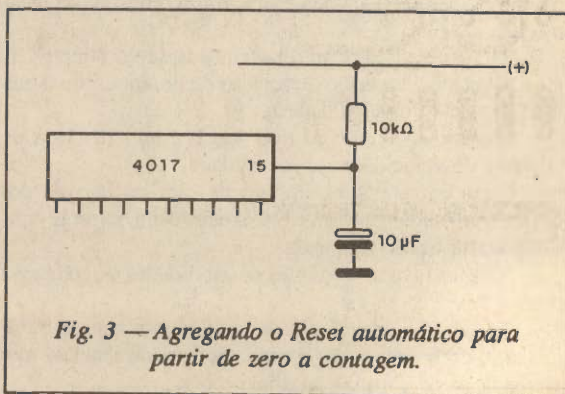
Para o caso de um SCR o resistor de saída do 4017 em conjunto com sua capacidade determina a frequência de operação de um oscilador com transistor unijunção.

Uma característica que deve ser levada em conta em algumas aplicações é que este oscilador pode combinar seu sinal com a frequência da rede que resulta num batimento de muito baixa frequência capaz de fazer a lâmpada cintilar.

Este problema pode ser resolvido com pequenas alterações de ajustes ou de valores do capacitor no emissor do transistor unijunção.

Para o caso do circuito de corrente contínua, não temos esse possível problema.

Dois transistores são ligados como amplificador Darlington e no coletor de segundo temos a carga a ser controlada que tanto pode ser o motor de uma caixa de redução como uma pequena lâmpada incandescente.



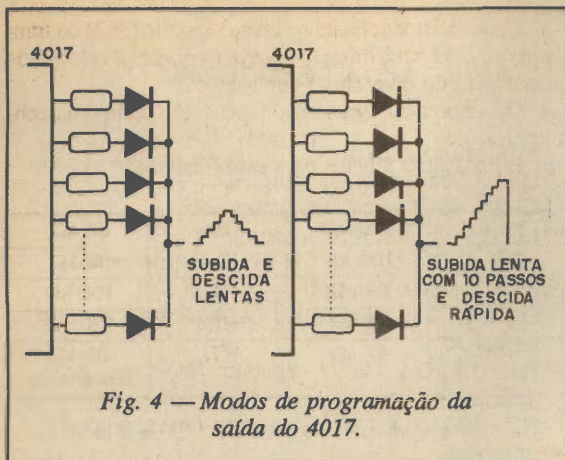


Fig. 4 — Modos de programação da saída do 4017.

Tanto no caso do SCR como do controle de corrente contínua podem ser feitas alterações dos resistores para que tenhamos uma variação segundo a faixa desejada.

Uma possibilidade interessante para os que desejarem sofisticar o projeto consiste na troca dos resistores por trim-pots.

Veja que em nossas tabelas temos 10 passos de ida e volta, ou seja, a potência aplicada sobe de um mínimo até um máximo para depois voltar suavemente até zero.

Se o leitor quiser pode ter 10 passos de subida com um retorno rápido ao mínimo no final, (figura 4).

A alimentação do setor de controle pode ser feita com pilhas comuns ou fonte. No entanto, recomendamos que a etapa de controle de motores seja alimentada por fonte independente. Isso é importante para se evitar que a comutação do motor cause disparo errático do 4017 mudando de forma imprevisível a velocidade.

Um capacitor em paralelo com o motor, conforme sugerido no projeto ajuda a evitar este problema, mas dependendo do tipo de motor, não pode ser suficiente para eliminá-lo.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama básico do módulo receptor.

A placa de circuito impresso para este setor é mostrada na figura 6.

Para os circuitos integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL e o LED1, detector de acionamento é

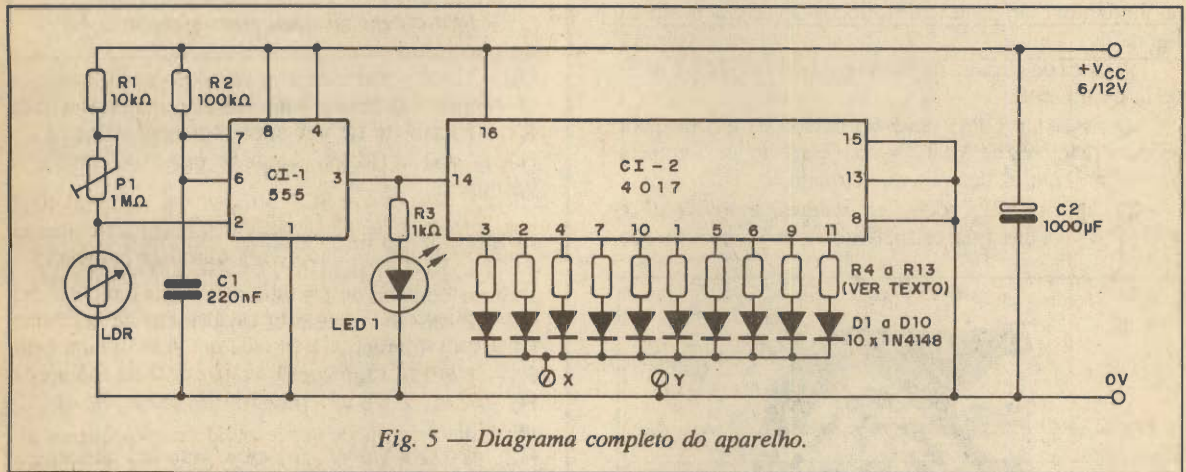


Fig. 5 — Diagrama completo do aparelho.

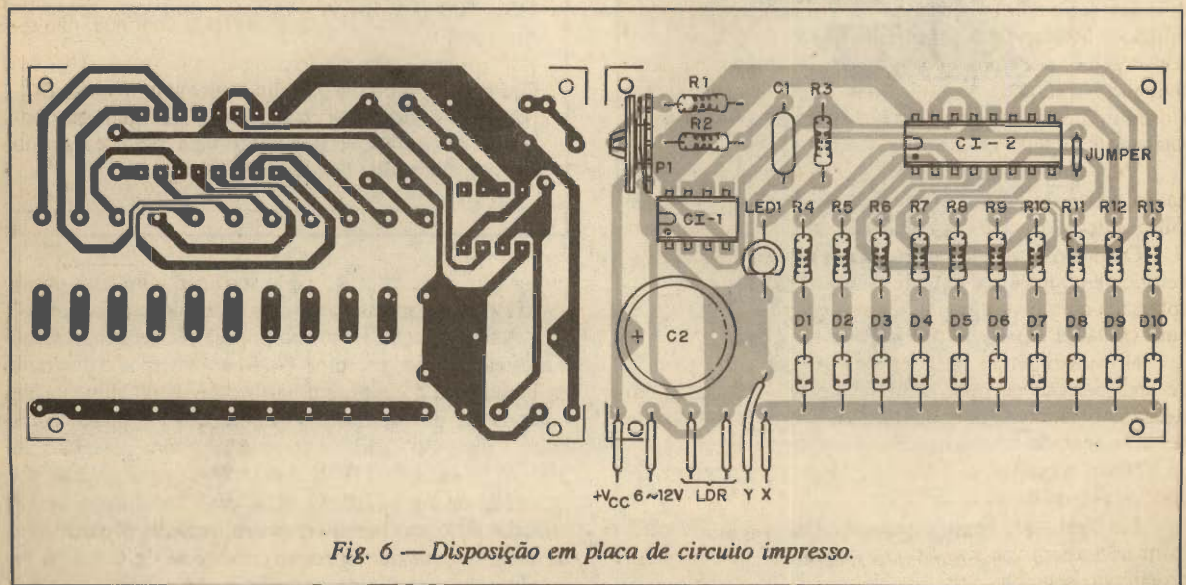


Fig. 6 — Disposição em placa de circuito impresso.

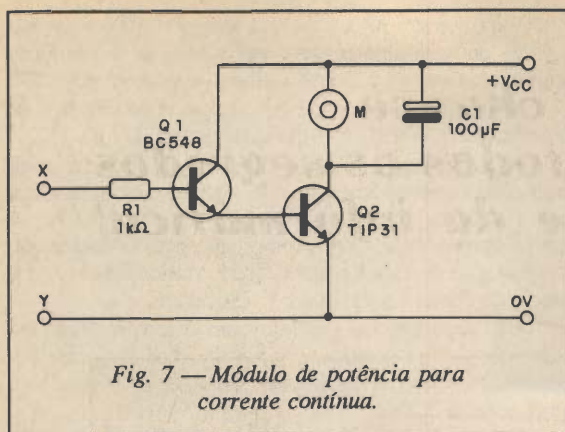


Fig. 7 — Módulo de potência para corrente contínua.

opcional. Os resistores são todos de 1/8 W com 5 a 20% de tolerância e o capacitor C1 pode ser de poliéster ou cerâmico.

O LDR é comum como o FR-27 ou equivalente. O capacitor C2 é um eletrolítico com tensão de trabalho da mesma ordem que a tensão usada na alimentação ou maior.

Os diodos são de uso geral.

Para acionamento de um motor de corrente contínua ou ainda uma lâmpada temos blocos de acionamento da figura 7.

A placa de circuito impresso para este módulo é mostrada na figura 8.

O transistor TIP31 deve ser dotado de um radiador de calor. Motores de 3 a 12 V com corrente até 1 ampère podem ser controlados por este circuito.

O capacitor C1 pode ter valores entre 47 µF e 470 µF e visa eliminar os transistores de comutação do

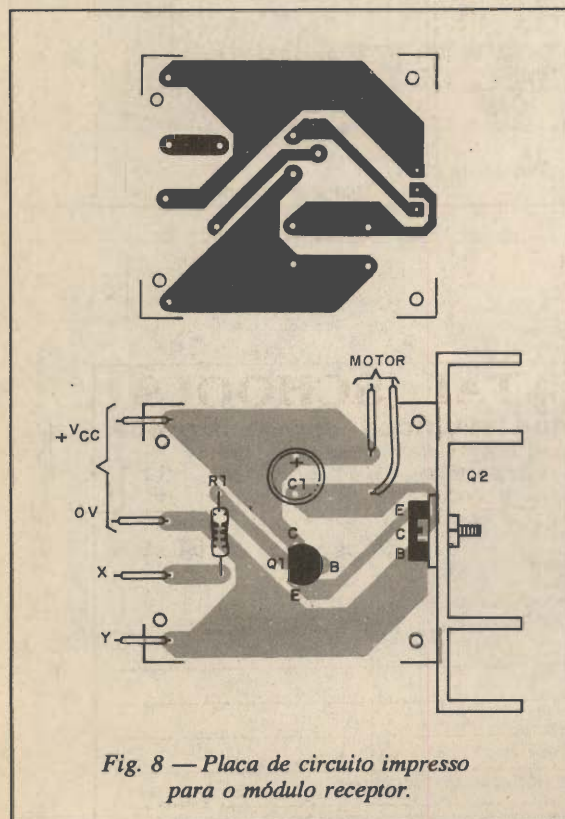


Fig. 8 — Placa de circuito impresso para o módulo receptor.

LISTA DE MATERIAL

a) Módulo receptor

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- CI-2 - 4017 - circuito integrado
- LED1 - LED vermelho comum
- LDR - LDR comum FR-27 ou equivalente
- P1 - 1 MΩ - trim-pot
- D1 a D10 - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício
- R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R3 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R4 a R13 - Resistores conforme potência de carga - ver texto
- C1 - 220 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (224 ou 0,22)
- C2 - 1 000 µF x 12 V - capacitor eletrolítico

b) Módulo de baixa tensão - potência

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- Q2 - TIP31 - transistores NPN de potência
- M - motor ou carga resistiva
- C1 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
- R1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)

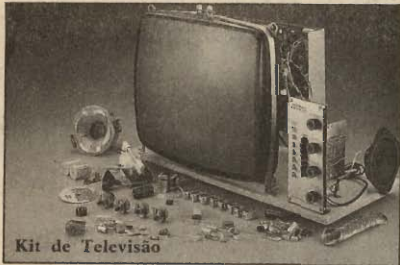
c) Módulo de alta tensão - potência

- SCR - TIC106-B (110 V) ou TIC106-D (220 V) - diodo controlado de silício
 - Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
 - F1 - 5A - fusível
 - P1 - 100 kΩ - trim-pot
 - R1 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
 - R2 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
 - R3 - 100 Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
 - X1 - carga - ver texto
- Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, radiadores de calor para o transistor e SCR, suporte para fusível, fontes de alimentação, fios, solda, etc.

motor. Em série com R1 pode ser ligado um trim-pot de 47 kΩ para permitir o ajuste da faixa de acionamento.

A alimentação +Vcc não precisa ser necessariamente a mesma de bloco receptor. Na figura 9 temos o diagrama de bloco para o controle a partir da rede de alimentação, no caso X1 uma lâmpada incandescente. A placa de circuito impresso para este módulo com potências até 300 W na rede de 110 V e 600 W na rede de 220 V é mostrada na figura 10. O SCR deve ser dotado de um radiador de calor. Lembramos que os SCRs são controles de meia onda e que portanto o controle de 0 a 50% no máximo da potência do aparelho a ele ligado.

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



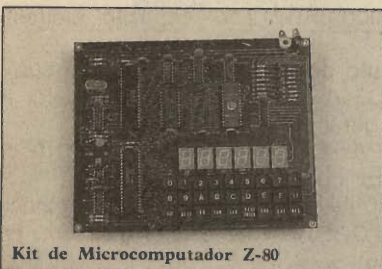
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Audio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados



1947

- Av. São João, 1588 - 2ª s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

ET - 36

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

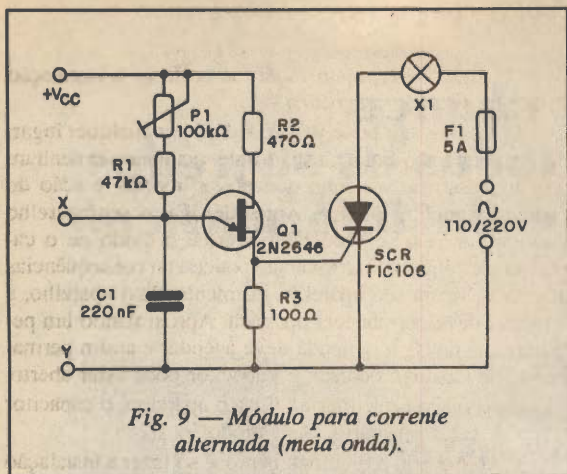


Fig. 9 — Módulo para corrente alternada (meia onda).

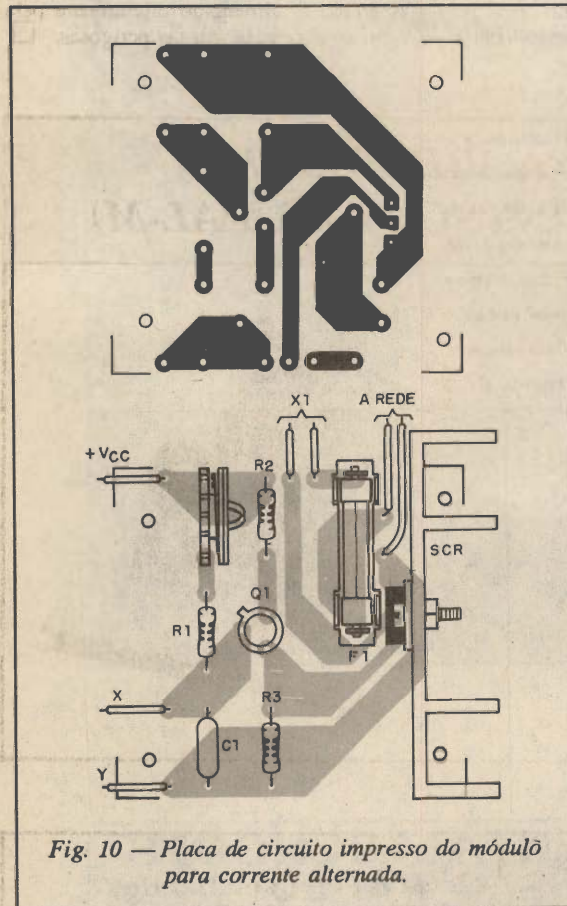


Fig. 10 — Placa de circuito impresso do módulo para corrente alternada.

Não devem ser ligadas cargas indutivas ou aparelhos eletrônicos a este controle. Para termos um sistema de onda completa podemos usar o circuito da figura 11.

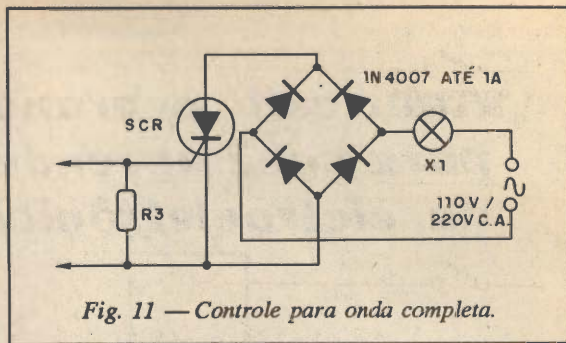


Fig. 11 — Controle para onda completa.

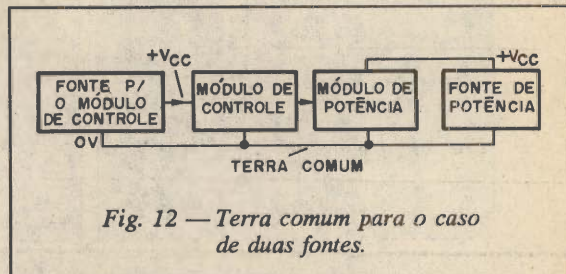


Fig. 12 — Terra comum para o caso de duas fontes.

Os diodos devem ter correntes da mesma ordem que a máxima exigida pela carga controlada.

Os resistores são de 1/8 W e o capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster. P1 é um trim-pot comum que serve para ajustar o limiar do disparo ou a operação em condições do mínimo.

PROVA E USO

O transmissor pode ser uma pequena lanterna de uma ou duas pilhas pequenas.

Ligue o receptor com uma carga qualquer e ajuste a sensibilidade do sistema em P1 para que o LED indicador (LED1) pulse atendendo ao controle do transmissor.

Pulse em seqüência para verificar o acionamento da carga. Se houver alguma falha ele pode ser dívida a problemas de inversão dos diodos ou então do próprio CI-2.

Se não obtiver a faixa desejada de velocidades ou potências altere os resistores das saídas dos 4017. Os valores destes resistores podem variar sensivelmente em função da tensão de alimentação do setor de potência e também do ganho dos transistores.

Se usar fonte separada para a carga, as duas fontes devem ter um terra comum conforme mostra a figura 12.

Para a versão de alta tensão observe que existe um setor comum de terra de alta e de baixa tensão.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do aparelho. □

**Não percam, na próxima edição:
STROBO-RÍTMICA DE ALTA POTÊNCIA**

Como funcionam:

As pistolas laser dos vídeo games

Que tipo de raio ou projétil dispara uma arma "Laser" de vídeo game, capaz de atravessar o "vidro" da TV e acertar nas imagens que são geradas pelos circuitos elétricos? Será que esse tipo de "radiação" é perigosa e poderia fazer mal se acertássemos alguém apontando a arma? Nada disso! As coisas não são bem assim e você vai ficar sabendo tudo neste artigo, sobre o funcionamento deste brinquedo.

Newton C. Braga

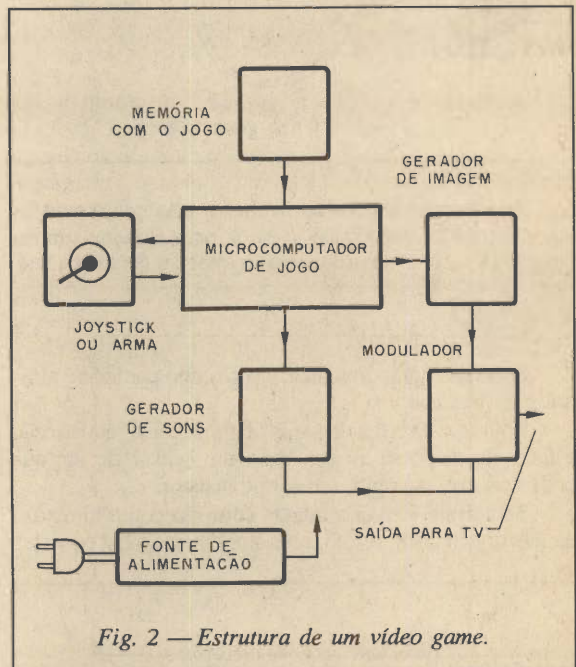
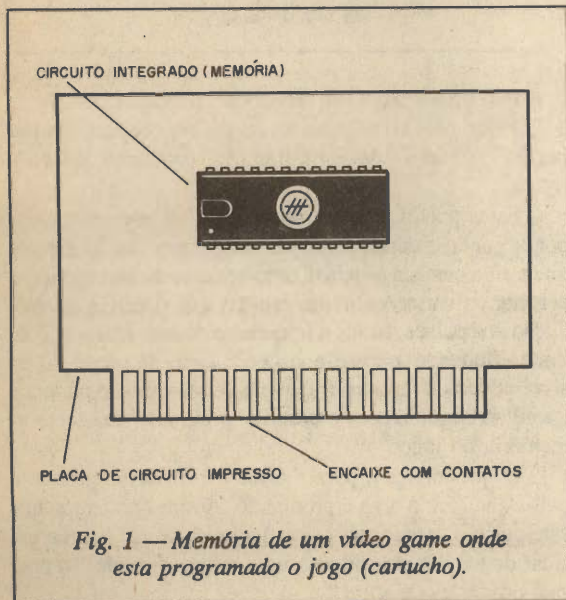
Nada mais emocionante do que atirar em mil inimigos que se movem rapidamente numa tela ou numa nave espacial estranha, usando uma fantástica pistola Laser capaz de produzir fantásticas explosões e efeitos sonoros.

Sabendo disso, que a maioria dos vídeo games possui pistolas que podem ser acopladas em determinados jogos. Mas, como funcionam estas pistolas? O que elas disparam quando apertamos o gatilho?

Muitos leitores, principalmente os ligados na eletrônica, certamente já devem ter feito esta pergunta, e até procurado uma resposta examinando o brinquedo ou até analisando o esquema, quando disponível.

Na verdade, o princípio de funcionamento destas "armas" é bastante interessante pela solução dada ao problema de "destruir" uma imagem numa TV, sem ser perigoso ou disparar qualquer tipo de radiação que possa ser letal.

Analisemos o funcionamento destes brinquedos:



O VÍDEO GAME

Os jogos de vídeo são gerados por um programa existente numa memória de cartucho que você encaixa no brinquedo quando quer usá-lo. Cada memória tem um roteiro que diz o que o computador existente dentro do seu vídeo game deve fazer, (figura 1).

Esta memória gera a imagem, os inimigos. Determina o seu movimento e os movimentos dos inimigos, detecta quando ocorre um encontro, um tiro certo ou quando alguém erra uma manobra e computa isso com a unidade central de processamento, gerando então um resultado na tela: quantas vidas você ainda tem, quantos pontos você ganhou, o maior resultado até então, bônus, etc, (figura 2).

Existe então um circuito que relaciona três coisas no seu vídeo game: a unidade central de processamento ou

computador propriamente dito que faz as operações todas que correspondem ao jogo, gerando os sinais para o televisor; a memória que está no cartucho que determina as "regras do jogo", ou seja, qual vai ser o jogo que o aparelho vai produzir, e finalmente uma saída que coloca o computador e a memória em contato com o jogador ou jogadores: é onde ligamos o joystick ou a arma, (figura 3).



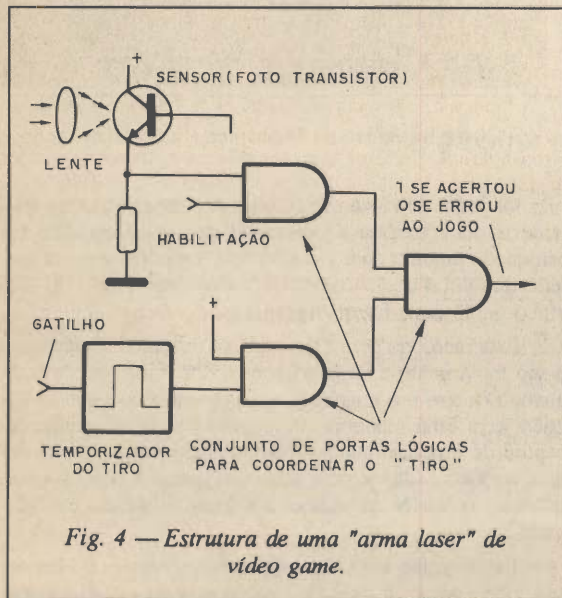
Pois bem, podemos aproveitar o fato que o computador recebe comandos do joystick para elaborar um interessante sistema de tiro usando a imagem gerada na tela.

A PISTOLA

Podemos então imaginar um circuito conforme mostrado na figura 4.

Em lugar da arma disparar "alguma coisa" em direção à tela, ela dispõe no seu cano um sensor de luz que pode ser, por exemplo, um foto-transistor.

Se a arma estiver alinhada com um ponto luminoso na tela do televisor, o foto transistor detecta a luz e produz



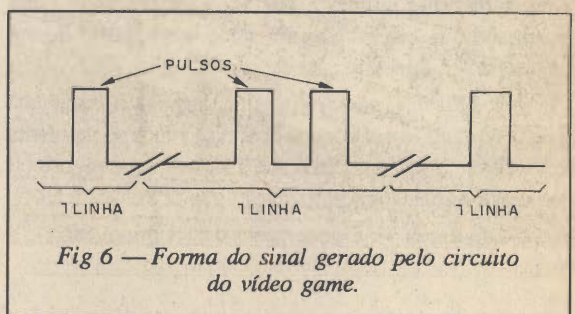
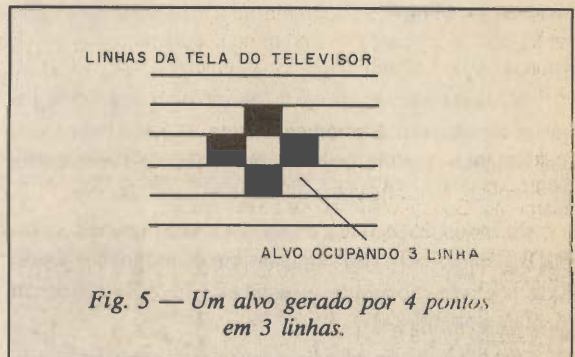
um pulso eletrônico de comando. Se a arma estiver apontada para uma região escura da tela, o foto-transistor não acusa nada e nenhum pulso é gerado.

Para que a arma funcione com os "alvos" gerados na tela é preciso haver um sincronismo muito bem feito entre três coisas:

- O instante que o alvo aparece na tela
- O instante em que o gatilho é apertado
- O instante em que pedimos ao circuito sensor para que ele ver se o alvo está ou não alinhado.

Isso envolve que certa quantidade de circuito denominados "portas" que já existem no próprio vídeo game e na arma. Seu funcionamento sincronizado é o seguinte:

A imagem gerada no televisor, na verdade não consiste em um conjunto de pontos luminosos projetados simultaneamente. O circuito do vídeo game gera linha por linha da tela e cada ponto persiste no circuito eletrônico por uma fração de segundo, (figura 5).



Isso significa que um "alvo" com o mostrado na figura 5 é gerado pelo circuito na forma de um conjunto de impulsos elétricos de curta duração, conforme mostra a figura 6.

Estes pulsos repetem-se na razão de algumas vezes por segundos, dependendo do tempo em que queremos que o alvo persista na tela. Como nossa visão não consegue detectar as variações muito rápidas que ocorrem na produção dos pulsos, temos a impressão de uma imagem contínua. Mudando a posição em cada ciclo de produção do alvo, podemos fazer com que ele se movimente na tela e isso é conseguido com o próprio "programa" existente na memória do jogo.

O que interessa para a arma é o instante em que o pulso que gera o alvo é produzido. Ao mesmo tempo que este pulso é gerado, sai pelos fios que vão até a arma um sinal de habilitação, ou seja uma ordem dizendo: "o alvo está pronto, pode atirar!".

Eletrônica, Rádio e TV

COM EXCLUSIVOS ROTEIROS PARA MONTAR SUA PRÓPRIA EMPRESA!

Você pode encontrar nas Escolas Internacionais do Brasil, as condições necessárias para exercer uma atividade especializada de grande procura e alta remuneração, com um detalhe muito significativo: a tecnologia da International Correspondence Schools - ICS, com mais de um século de experiência e 12 milhões de engenheiros e técnicos diplomados no mundo todo.

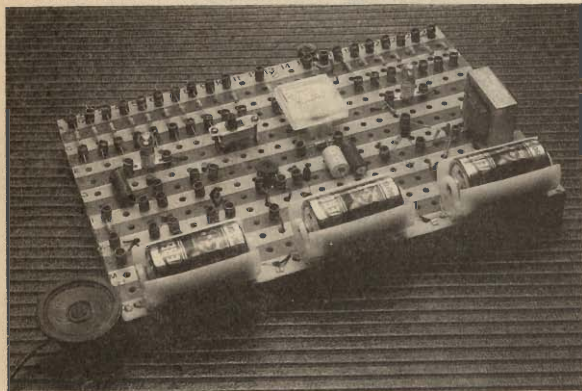
Matriculando-se no Curso Intensivo de Eletrônica, Rádio e TV, com Programa de Treinamento, você monta ao final de cada etapa, respectivamente, o Conjunto Básico de Experiências, o Kit Sintonizador AM/FM Estéreo e o Kit de Multímetro Analógico Profissional. Junto com o Diploma do Curso Intensivo, um presente para você: um roteiro empresarial para montar uma oficina ou qualquer outro tipo de empreendimento descritos no formulário de roteiros que irá receber para a sua livre escolha.

Em todos os cursos o Programa de Treinamento é opcional, portanto, não se esqueça de anotar no cupom se a sua matrícula inclui ou não o Programa de Treinamento.

Eletrônica Básica

Com literatura ricamente ilustrada, facilmente você vai descobrir os segredos deste fascinante mundo da eletrônica. Programa de Treinamento: Conjunto Básico de Experiências

12 x Cr\$ 2.720,00, ou com Programa de Treinamento 12 x Cr\$ 5.760,00



Programa de Treinamento dos cursos de Eletrônica Básica e Intensivo.

- Os materiais dos Programas de Treinamento são enviados após o Exame Final, exceto no curso intensivo, enviados regularmente durante e ao final do curso.
- Mensalidades sujeitas a correção de acordo com os índices vigentes. Pagamentos antecipados, ficam isentos de reajustes futuros.
- Reembolso Postal: o pagamento, incluindo despesas postais, deverá ser efetuado na Agência mais próxima de seu endereço.



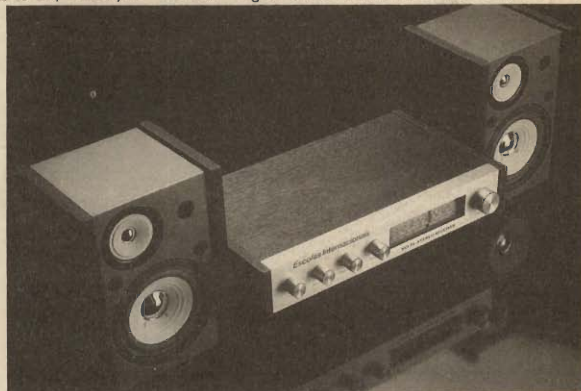
Escolas Internacionais do Brasil

R. Dep. Emílio Carlos, 1257 - CEP 06020 Osasco - SP
Fone (011) 703-9489 - Fax (011) 703-9498

Rádio e Áudio

Ampla especialização em rádio e áudio AM/FM. Pré-requisito: conhecimentos de Eletrônica Básica. Programa de Treinamento: Kit Sintonizador AM/FM estéreo, sem as caixas acústicas.

12 x Cr\$ 4.990,00 ou com Programa de Treinamento 12 x Cr\$ 10.440,00

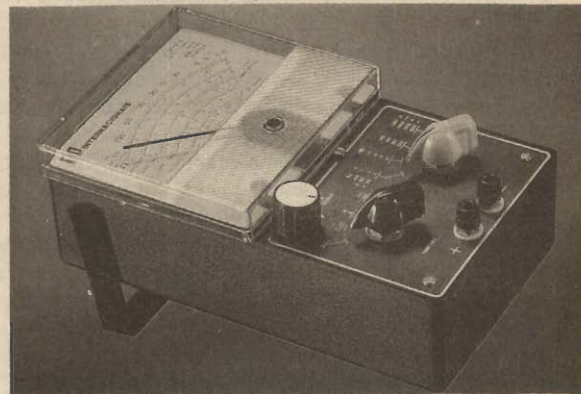


Programa de Treinamento dos cursos de Rádio e Áudio e Intensivo.

Televisão Preto e Branco e a Cores

Ajustes, calibração e reparo de circuitos de TV. Pré-requisitos: conhecimentos de Eletrônica, Rádio e Áudio. Programa de Treinamento: Multímetro Analógico Profissional.

12 x Cr\$ 3.940,00, ou com Programa de Treinamento 12 x Cr\$ 8.310,00



Programa de Treinamento dos cursos de Televisão e Intensivo.

Curso Intensivo de Eletrônica, Rádio e Televisão

Programa integrado de teoria e prática, com montagem de kits ao final de cada etapa: Conjunto Básico de Experiências, Sintonizador AM/FM Estéreo, Multímetro Analógico Profissional.

12 x Cr\$ 6.180,00, ou com Programa de Treinamento, 12 x Cr\$ 19.800,00

Forma de Pagamento		Escolas Internacionais do Brasil	
Cheque <input type="checkbox"/>	Reembolso Postal <input type="checkbox"/>	Vale Postal <input type="checkbox"/>	ET - 36
- autorizo débito no meu cartão -			
American Express <input type="checkbox"/>	Bradesco <input type="checkbox"/>	Credicard <input type="checkbox"/>	
Diners <input type="checkbox"/>	Ourocard <input type="checkbox"/>		
nº do cartão (ou cheque)		validade	
data	assinatura		
		Caixa Postal 6997 - CEP 01064 São Paulo - SP	
		Estou me matriculando no curso de:	
		indique o curso escolhido	
Mensalidade: Cr\$		SEM <input type="checkbox"/>	COM TREINAMENTO <input type="checkbox"/>
Nome			
Endereço			
		nº	Fone
Bairro		CEP	
Cidade		Estado	

(não desejando recortar a revista, envie carta com os dados acima)

Se neste instante você apertar o gatilho, existem duas possibilidades:

Se você apertar o gatilho e a arma não estiver alinhada com o alvo ou estiver alinhada com um alvo ou ponto claro que não seja o habilitado, o pulso gerado não coincide com o pulso de habilitação ou então simplesmente não há pulso na saída da porta de comando. O resultado é que, ao apertar o gatilho temos o sinal de "erro" que é enviado ao circuito, (figura 7).

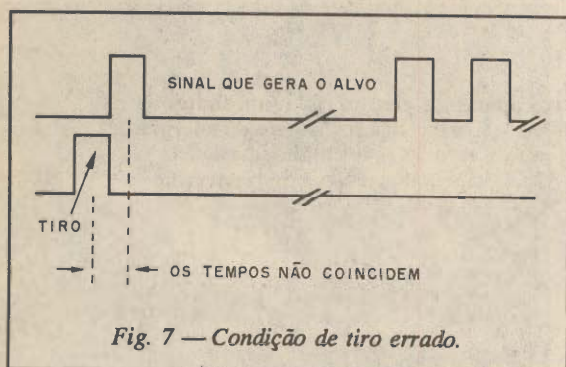


Fig. 7 — Condição de tiro errado.

No entanto, se você apertar o gatilho no momento em que o sinal de habilitação estiver presente e além disso sua arma estiver alinhada com o alvo desejado, o pulso de luz é reconhecido pelo circuito como um acerto e o circuito é informado disso, (figura 8).

Nestas condições dependendo do jogo pode haver o comando para "explodir" o alvo, "derrubar" ou ainda, outra coisa que esteja programada no jogo.

A contagem de pontos também pode ser habilitada.

É interessante notar que os gatilhos devem ser temporizados. Quando você aperta o gatilho, o circuito fica habilitado somente por uma fração de segundo. Se não fosse assim, você poderia mantê-lo apertado e "procurar" o alvo, movimentando a arma. Alguns circuitos possuem repetição, em que você pode manter o gatilho apertado, mas os tiros de curta duração repetem-se numa certa velocidade.

Muito importante na precisão e uma arma deste tipo é a capacidade que ela tem de focalizar pontos pequenos na tela do televisor. Isso é conseguido com o posicionamento conveniente de uma lente convergente, (figura 9).

Se a posição desta lente for modificada, mesmo que só um pouco tirando o sensor de foco, a arma não só perde a precisão como também a sensibilidade.

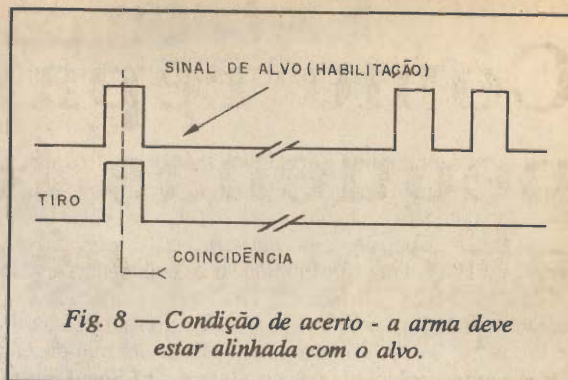


Fig. 8 — Condição de acerto - a arma deve estar alinhada com o alvo.

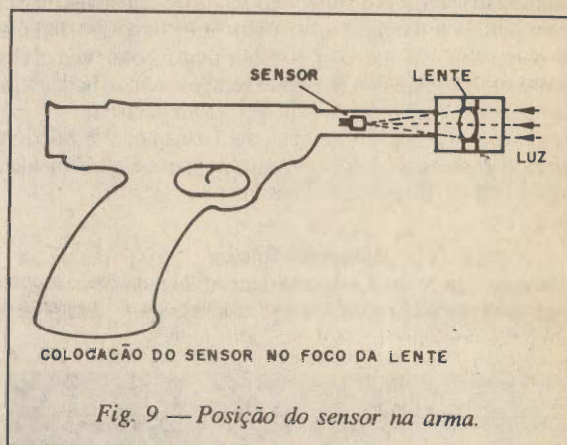


Fig. 9 — Posição do sensor na arma.

Os efeitos sonoros são gerados no próprio circuito do vídeo game para a reprodução num alto-falante (do televisor).

CONCLUSÃO

A conclusão interessante que tiramos ao analisar o princípio de funcionamento das pistolas é que na verdade elas não atiram nada mas recebem o "tiro" do alvo que vem na forma de luz. A radiação invisível que ativa os circuitos, na verdade, vai do alvo para o sensor da pistola.

Do cano de sua poderosa arma laser, na verdade não sai nada, mas sim entra. Os efeitos maravilhosos conseguidos pelos circuitos e a facilidade com que nossa visão é enganada, nos levam a outras conclusões ... Podem brincar a vontade e até atirar uns nos outros. □

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Um livro de consulta
permanente, que não deve faltar
em sua bancada.

Como reparar pequenas fontes de alimentação

Vídeo games, calculadoras, gravadores, rádios e muitos outros aparelhos eletrônicos usam fontes de alimentação separadas, na forma de "eliminadores de pilhas" que são ligados a rede de energia. Estas fontes apresentam diversos tipos de problemas que mesmo o técnico sem muita experiência pode encontrar e reparar. Neste artigo ensinamos um pouco das principais técnicas de reparação destes aparelhos para nossos leitores.

Newton C. Braga

A finalidade da fonte de alimentação é reduzir os 110 V ou 220 V de corrente alternada da rede de energia para uma tensão mais baixa, normalmente entre 3 e 12 V, mas contínua. Estas fontes tem tipicamente o circuito da figura 1.

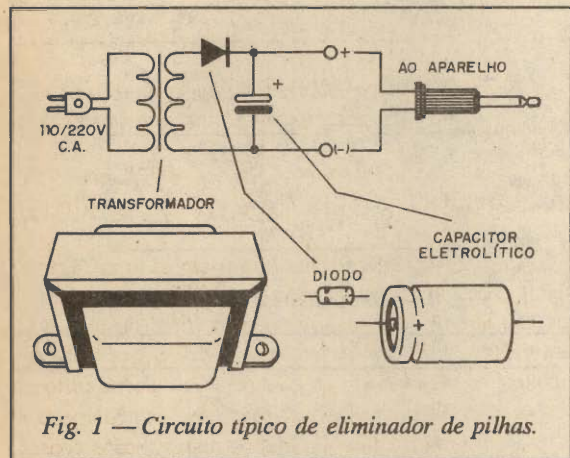


Fig. 1 — Circuito típico de eliminador de pilhas.

Este é o circuito mais simples em que temos apenas retificação e filtragem, sem regulagem.

O transformador reduz a tensão, os diodos convertem a corrente alternada em contínua e o capacitor faz a sua filtragem.

Esta fonte tem um inconveniente que está no fato de medirmos na sua saída a tensão especificada apenas quando o aparelho para o qual ela foi designada na alimentação estiver ligado.

O que ocorre é que, sem nada ligado na sua saída, o capacitor se carrega com a tensão de pico do secundário do transformador.

Explicamos melhor: quando um transformador é indicado como de 12 V de secundário, este é o valor RMS, ou seja, um valor "médio quadrático" como indicado na figura 2.

Na verdade, em média a tensão oscila entre 12 e -12 V porque é alternada, mas existe um instante muito

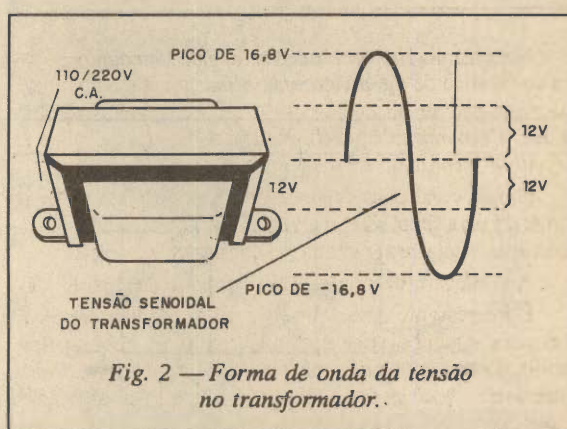


Fig. 2 — Forma de onda da tensão no transformador.

pequeno de máximo que esta tensão atinge 1,4 vezes o valor RMS, no caso 16,8 V.

Quando ligamos um transformador a um diodo e a um capacitor para ter a retificação, o capacitor carrega-se com o valor de pico, ou seja, com 16,8 V. Isso significa que, ao medir uma fonte boa de 12 V deste tipo, teremos a surpresa de encontrar 16,8 V, (figura 3).

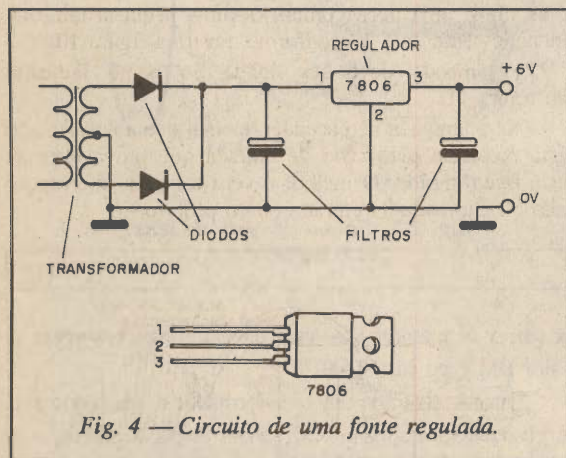
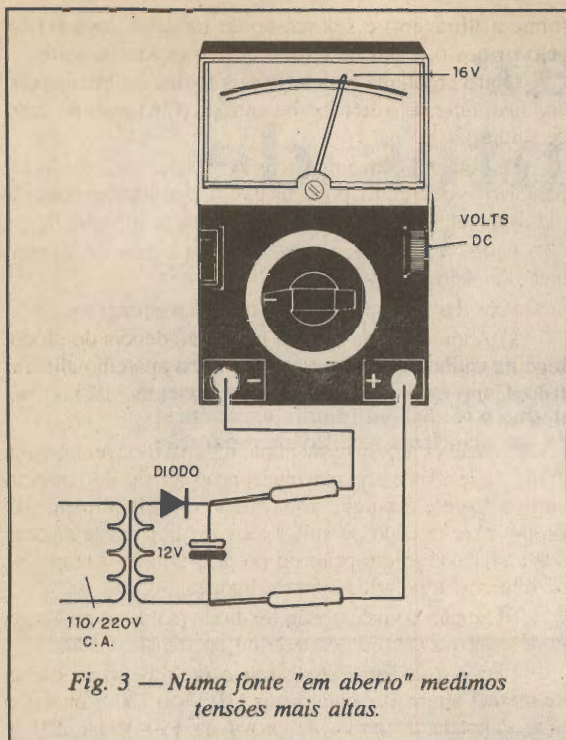
É claro que para outras tensões encontraremos também valores maiores sem que isso signifique que a fonte está ruim.

Quando ligamos o aparelho alimentado, o capacitor começa a fornecer corrente nos intervalos dos semiciclos e com isso sua tensão cai até o valor desejado.

É claro que o aparelho alimentado deve estar apto a suportar a tensão mais alta instantânea que aparece no momento de sua ligação, quando o capacitor está a plena carga.

As melhores fontes, que não apresentam este problema são as fontes reguladas como a da figura 4.

Estas fontes mantêm na sua saída a tensão num único valor, quer o aparelho esteja ou não ligado.



PROBLEMAS

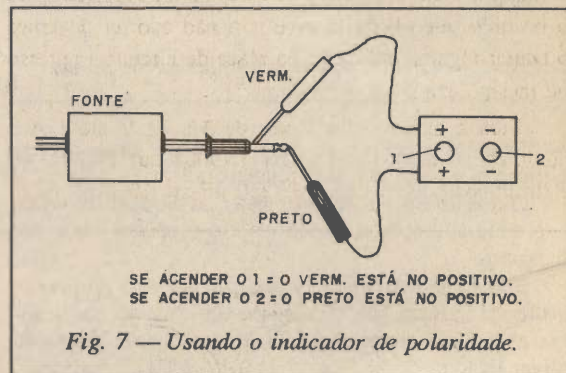
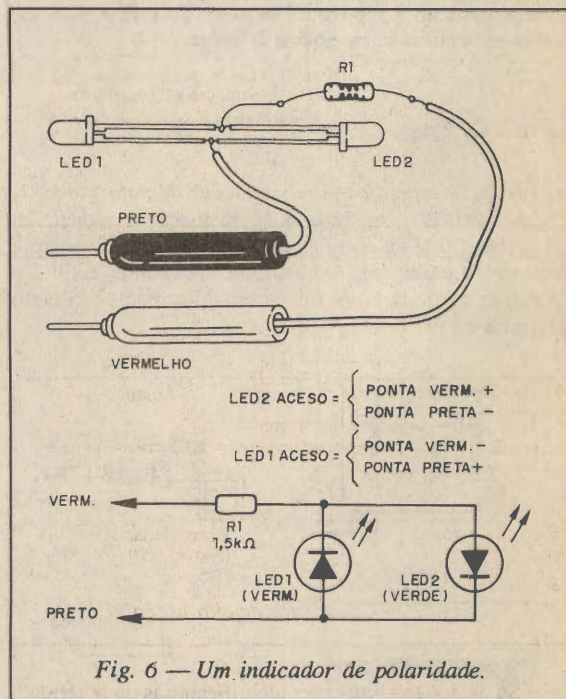
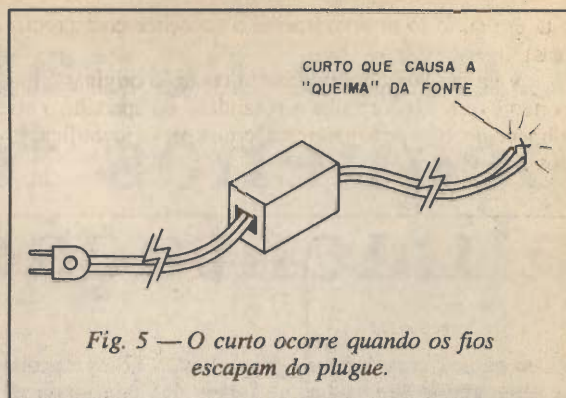
Um primeiro problema que ocorre com estas fontes é a quebra ou interrupção do fio no plugue de conexão ao aparelho alimentado. Esta quebra pode levar o aparelho a problemas adicionais como, por exemplo, a entrada em curto.

Os fios de alimentação encostam um no outro e com isso causam uma corrente elevada que acaba por queimar o diodo e até mesmo o transformador, (figura 5).

Este problema fica claro quando o transformador se aquece demais em pouco tempo e até chega a fumer quando a fonte é utilizada.

Na conexão de um novo plugue é muito importante observar a polaridade dos fios, pois se houver uma inversão, o aparelho alimentado pode sofrer danos permanentes.

Se o leitor não souber qual é a polaridade dos fios deve saber como identificá-la. Para isso damos um simples indicador de polaridade que é mostrado na figura 6.



Este indicador usa dois LEDs e opera com tensões de 3 a 12 V.

Se você não sabe qual é a polaridade de uma fonte, ligue na sua saída o indicador. Conforme o LED que acende temos a indicação da polaridade dos fios, (figura 7).

Se nenhum dos LEDs acender a fonte tem problemas (diodo aberto, transformador queimado e/ou capacitor de filtro em curto). Se os dois LEDs acenderem então o diodo

está em curto (e provavelmente o capacitor com problemas).

Veja que, na hora de fazer a conexão original é importante que o leitor saiba a polaridade do aparelho a ser alimentado. Isso pode exigir a abertura para a identificação dos fios, (figura 8).

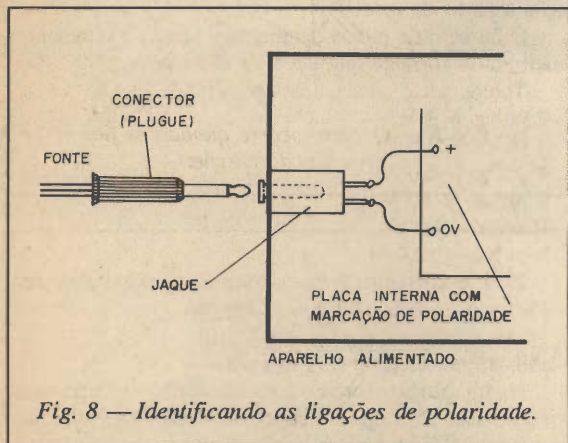


Fig. 8 — Identificando as ligações de polaridade.

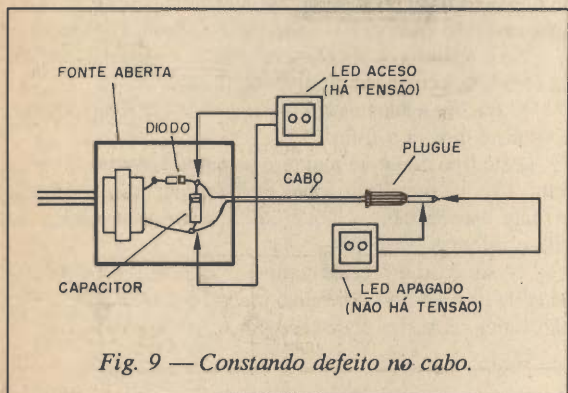


Fig. 9 — Constatando defeito no cabo.

Se os fios tiverem cores identificadoras da polaridade como, por exemplo, preto para o negativo e vermelho para o positivo, tudo bem, mas se isso não ocorrer devemos procurar alguma indicação na placa de circuito impresso ou mesmo examinar o diagrama.

Para a maneira das fontes de 3 a 12 V até 1 A o diodo ou os diodos podem ser 1N4002 ou 1N4004. Os eletrolíticos podem variar de 220 μ F até 1000 μ F (con-

forme a filtragem) e sua tensão de trabalho deve ser de pelo menos o dobro de tensão que se espera na saída.

Outro problema comum nestas fontes é a interrupção dos fios, quer seja de cabo de entrada (CA) quer de cabo de saída (CC).

Se você não encontrar tensão na saída de uma fonte, para isso você tanto pode usar um multímetro como o indicador de polaridade, conforme mostra a figura 9.

Podem ser que o problema esteja no cabo de alimentação ou saída.

Para descobrir isso temos dois procedimentos.

a) Abra a fonte e veja se há tensão depois do diodo, logo na entrada do fio que deve ir até o aparelho alimentado. Use o indicador de tensão para isso ou então o multímetro.

Se houver tensão neste ponto mas não houver na saída é sinal que existe alguma interrupção no fio de conexão entre a fonte e o plugue do aparelho que ele alimenta. O fio deve ser trocado ou então pode ser que existe alguma solda solta ou interrupção no próprio plugue. Lembre-se de observar a polaridade nesta ligação.

b) Se não houver tensão no diodo (saída) o problema pode estar no cabo de entrada ou no transformador.

Para isso o leitor deve usar o multímetro na escala de tensões alternadas para medir 110 V ou 220 V ou então uma lâmpada de prova de 110 V ou 220 V conforme seu caso. Esta lâmpada de prova pode ser de dois tipos: uma neon comum ou uma pequena lâmpada incandescente de 5 W conforme mostra a figura 10.

A lâmpada deve ser ligada no ponto indicado da figura 11.

Se a lâmpada não acender, é sinal que a energia não está passando pelo cabo de entrada que provavelmente está interrompido. O melhor é verificar se a interrupção não é na tomada da entrada ou no próprio fio.

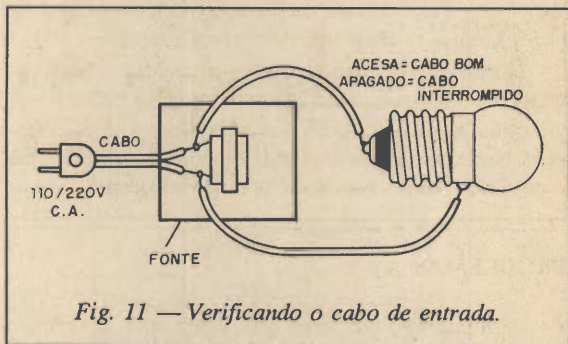


Fig. 11 — Verificando o cabo de entrada.

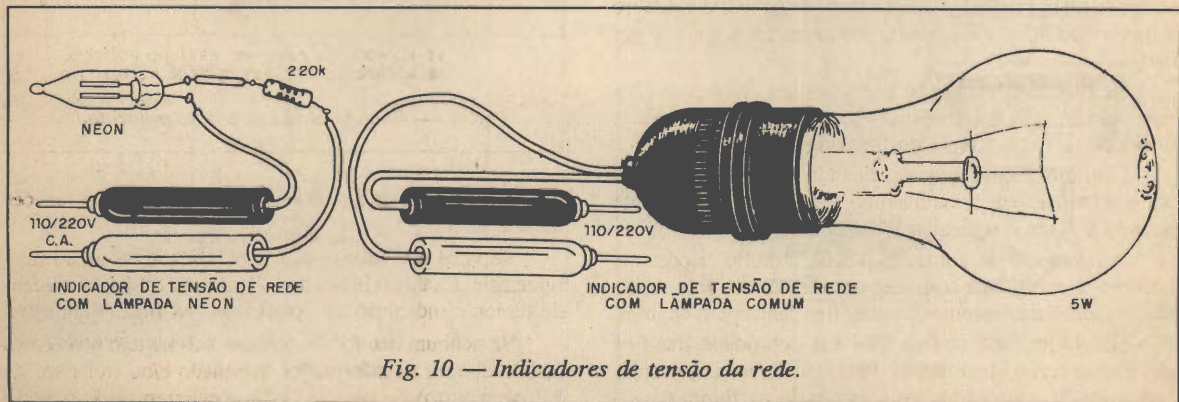
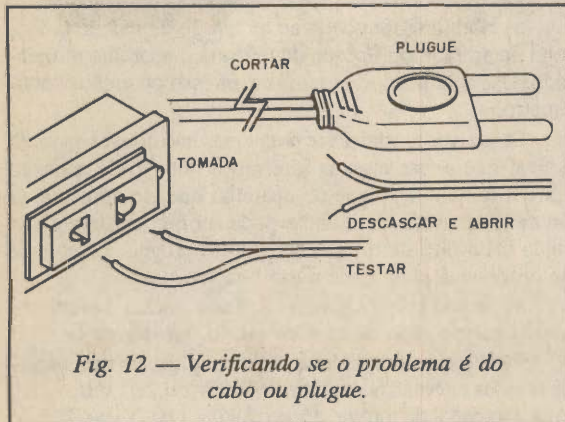


Fig. 10 — Indicadores de tensão da rede.

Normalmente, se a interrupção for no plugue de entrada, a substituição por um outro plugue do tipo de conexão por parafuso sai mais barato do que comprar um fio inteiro novo.

Por isso o procedimento que recomendamos é o seguinte:

Corte o fio junto ao plugue, abra ligeiramente suas pontas e descasque-as. Ligue-as na tomada e verifique se a energia chega até o outro extremo repetindo o teste da figura 12.

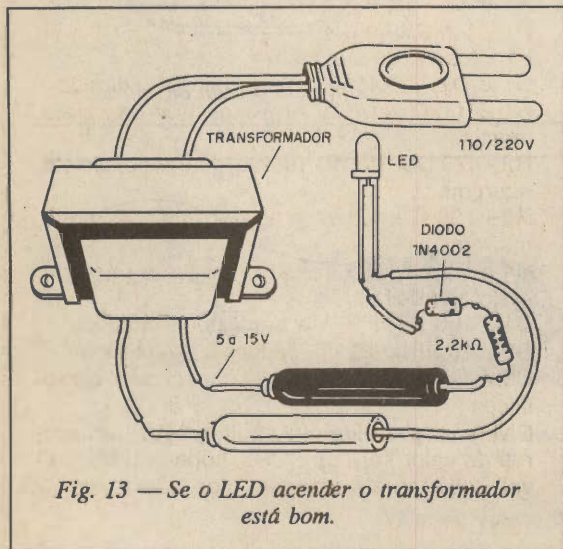


Se a energia chegar será caracterizado que o problema era do plugue e a colocação de outro resolve. Se não chegar então o problema está no cabo que deve ser substituído por inteiro.

Se a energia chegar mas a fonte não operar, então o problema pode estar no transformador.

Se houver energia na entrada do transformador mas não houver depois o que pode ser verificado com um LED, um diodo e um resistor conforme mostra a figura 13, então o transformador deve ser trocado.

Normalmente, para as fontes pequenas, o transformador é um componente caro e nem sempre o tipo original que caiba na caixinha com o espaço disponível é encontrado. Neste caso talvez seja mais econômico comprar uma fonte nova. Neste caso, retire o diodo e o capacitor que



você pode usá-los para algum futuro projeto tomando o cuidado de testá-los.

ADAPTAÇÕES

De posse de um aparelho que funcione com pilhas sempre é possível adaptar-se uma fonte que permita a operação a partir da rede.

O número de pilhas determina a tensão e o tamanho determina a corrente que deve ter eliminador.

Temos então as seguintes possibilidades:

- 2 pilhas = 3 V
- 3 pilhas = 4,5 V
- 4 pilhas = 6,0 V
- 6 pilhas = 9,0 V
- Bateria = 9,0 V
- 8 pilhas = 12,0 V

Para as correntes temos as seguintes possibilidades:

- Pilhas pequenas: 100 mA a 200 mA
- Pilhas médias: 200 mA a 500 mA
- Pilhas grandes: 500 mA a 1 A.

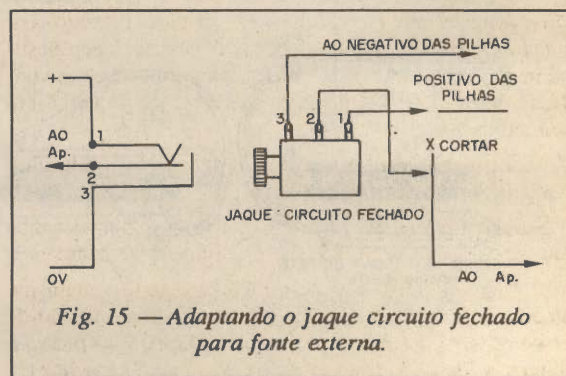
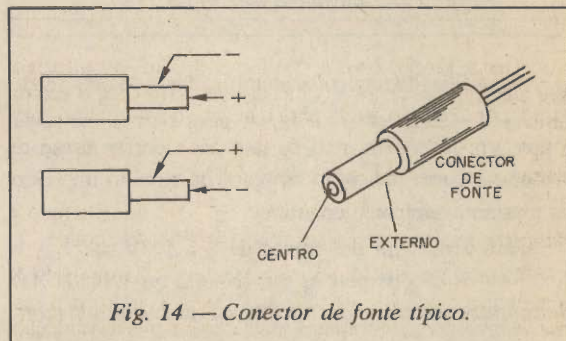
Na ligação ao aparelho a ser alimentado é importante observar não só o tipo de conector como também o fato de que muitas fontes possuem o positivo no centro e outras no negativo. Isso pode significar a necessidade de se fazer uma inversão para que o aparelho funcione, (figura 14).

Se o aparelho a ser alimentado não tiver uma entrada da fonte, as coisas são mais complicadas.

O que faz é adaptar um jaque do tipo circuito fechado, conforme mostra a figura 15.

Este tipo de jaque mantém as pilhas internas do aparelho ligadas quando a fonte está desconectada. Quando a fonte é conectada o jaque automaticamente desliga as pilhas internas.

Neste caso é preciso também cuidado com a polaridade da ligação pois com uma inversão não só o aparelho não funciona como pode também sofrer algum dano.



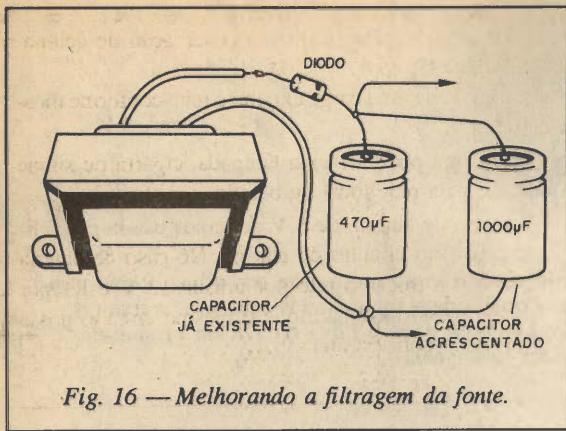


Fig. 16 — Melhorando a filtragem da fonte.

RONCOS

Os roncoss que podem ocorrer quando usamos fontes em aparelhos que tenham etapas de som como gravadores, rádios ou amplificadores normalmente deve-se a uma filtragem ineficiente, ou corrente da fonte abaixo da exigida.

Um aumento do valor do capacitor eletrolítico com a ligação de outro em paralelo como mostra a figura 16 consiste numa solução.

Capacitores de 1000 a 2200 μF devem proporcionar boa filtragem na maioria dos casos. Para aparelhos muito

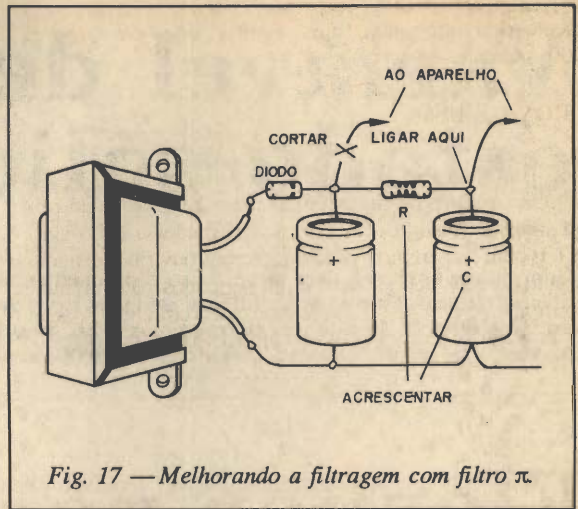


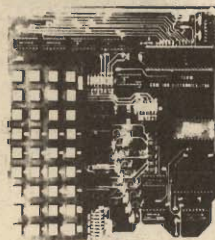
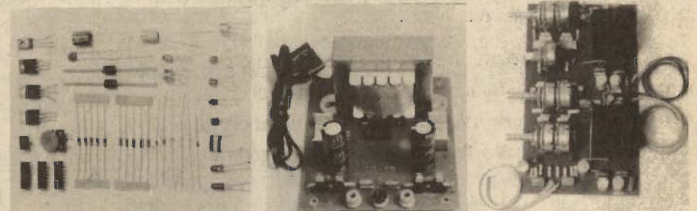
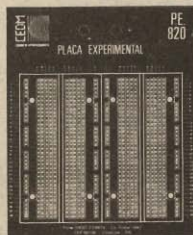
Fig. 17 — Melhorando a filtragem com filtro π .

sensíveis a roncoss, uma solução é a adoção dos filtros em PI conforme mostrado na figura 17.

O resistor de valor entre 22 Ω e 100 Ω depende da corrente exigida pela carga. Ele deve ter o maior valor possível que não cause queda de tensão apreciável no aparelho alimentado na condição de máximo consumo. Existem é claro de aparelhos extremamente sensíveis que em fontes deste tipo não se adaptam e que o ronco pode permanecer mesmo com uma melhoria da filtragem. \square



NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!



MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS



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

ET - 36

Rua Rio Grande do Sul, 85 - Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 23-9065 Londrina - Paraná

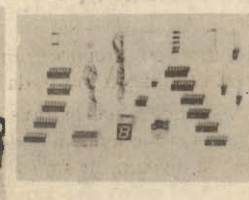
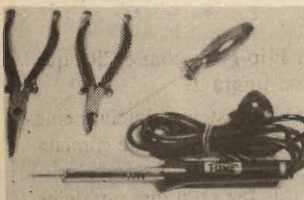
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica | <input type="checkbox"/> Programação em Cobol |
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Áudio e amplificadores |
| <input type="checkbox"/> Microprocessadores | <input type="checkbox"/> Acústica e Equipamentos Auxiliares |
| <input type="checkbox"/> Programação em Basic | <input type="checkbox"/> Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW |
| <input type="checkbox"/> "Meditação mais além da mente" | |

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____



Variável de estado sólido

Capacitores variáveis nem sempre são componentes fáceis de encontrar ou mesmo de trabalhar. Por serem dispositivos mecânicos, estão sujeitos a alguns tipos de falhas que podem ser evitadas com uma versão de estado sólido. O circuito que descrevemos substitui o variável comum para a faixa de FM ou mesmo de ondas curtas em osciladores, receptores e outros circuitos com vantagens.

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo uma solução bastante interessante e eficiente para os leitores que encontram dificuldades em obter capacitores variáveis, ou que desejam um circuito em que o controle propriamente dito possa ser ligado longe das etapas de RF sem problemas de instabilidade.

Descrevemos então uma variável de estado sólido, no caso, um diodo de capacitância variável ou como é mais conhecido "varicap".

Dependendo do varicap usado, podemos obter capacitância máxima de até 30 ou 40 pF e com a ligação em paralelo de várias unidades podemos aumentar a capacitância até chegarmos ao valor máximo desejado em função da aplicação. Os diodos de capacitância variável ou sintonia são componentes de baixo custo e podem ser obtidos com facilidade.

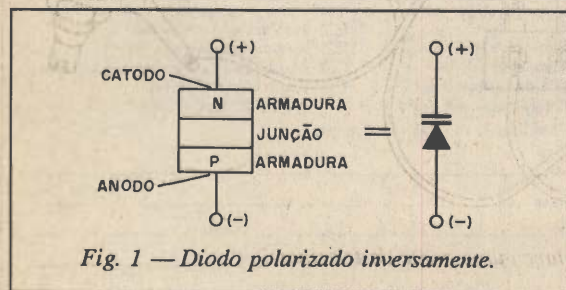
Uma tabela que forneceremos junto ao artigo, permite selecionar o varicap de acordo com a faixa de capacitância desejada.

O circuito é alimentado com duas baterias de 9 V (eventualmente 3 para se obter maior capacitância), mas o consumo de corrente é extremamente baixo, inferior a 18 microampéres, o que significa que as baterias poderão ter a durabilidade de até mais de ano, mesmo com o aparelho permanentemente ligado.

O circuito básico será fechado numa caixa com dois bornes que farão as vezes dos terminais do variável, mas nada impede que o circuito seja incorporado aos aparelhos com que deva funcionar, caso em que não será necessário usar caixa.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 18 a 27 V
- Corrente típica: 18 μ A



- Faixa de capacitância: 1 a 30 pF (tip)
- Freqüência máxima de operação: 500 MHz

COMO FUNCIONA

Quando polarizamos um diodo comum no sentido inverso e nenhuma corrente pode fluir entre seus terminais, este componente se comporta como um verdadeiro capacitor.

As regiões P e N fazem as vezes das armaduras, enquanto que a junção faz as vezes do dielétrico, (figura 1).

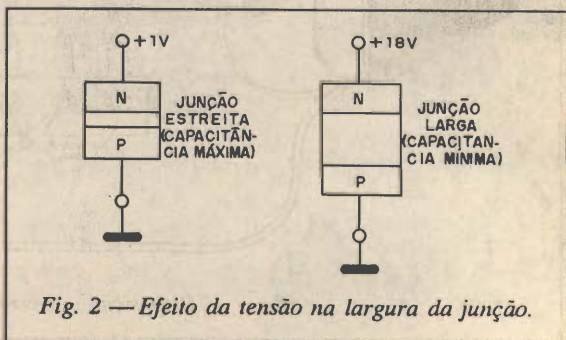
Entretanto, a capacitância que este capacitor apresenta depende da tensão aplicada entre as armaduras, ou seja, entre os elementos semicondutores P e N. Quando a tensão é mínima, os portadores de carga das duas regiões estão próximos e a capacitância obtida é máxima (a capacitância entre as armaduras é menor). Quando a tensão é máxima os portadores de carga são atraídos para longe da região da junção e a capacitância diminui, (figura 2).

Varicaps comuns possuem uma relação entre a capacitância máxima e mínima que pode chegar a 15 vezes. Estes diodos são justamente fabricados de modo a acentuar este efeito e permitir seu uso em circuitos de sintonia.

Assim, se quisermos ter um diodo que se comporta como um capacitor variável basta aplicar tensões ajustáveis através de um potenciômetro neste componente, de modo que elas o polarizem sempre no sentido inverso.

A ligação do circuito externo é feita através de um segundo capacitor que isola o sistema da corrente contínua de polarização.

Este capacitor de valor muito mais alto, não faz efeito algum sobre a capacitância do varicap já que está em série com ele, (figura 3).



Tipo	Cd a VR		Cd1/Cd2 a VR1/VR2		Aplicações
BB119	20-25 pF	4 V	> 1,3	4/10	CAF em rádio
BB204B	37-42 pF	3 V	2,5-2,8	3/80	Rádio FM
BB405B	< 19 pF	1 V	> 7,6	1/28	TV UHF
BB809	39-46 pF	1 V	8-10	1/28	TV VHF
BB909A	> 31 pF	1 V	12-15	1/28	TV VHF

Tabela 1

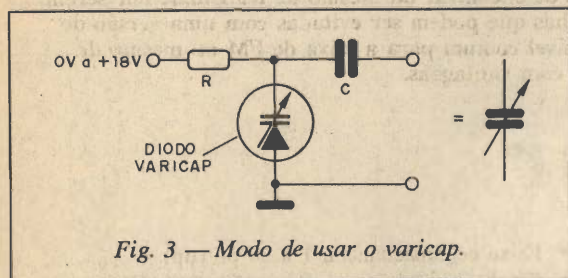


Fig. 3 — Modo de usar o varicap.

Damos na tabela 1 as características de alguns varicaps que podem ser usados neste projeto.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

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

Observe que o diodo varicap deve ser polarizado no sentido inverso.

O potenciômetro deve ser preferivelmente linear o que permite até uma posterior calibração em termos de capacitância.

S1 é opcional já que o consumo ligado é muito baixo.

O resistor é de 1/8 W e o capacitor C1 deve ser obrigatoriamente cerâmico, se o circuito for usado em aplicações com frequências maiores que 1 MHz.

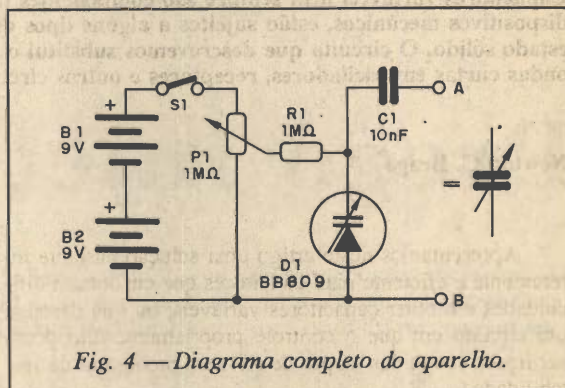


Fig. 4 — Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

- D1 - BB909 ou BB809 - ver texto - diodo varicap
- B1 e B2 - 9 V - baterias
- S1 - Interruptor simples
- P1 - 1 MΩ - potenciômetro linear
- R1 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
- C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
- Diversos: ponte de terminais, conectores para bateria, caixa para montagem, bornes, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

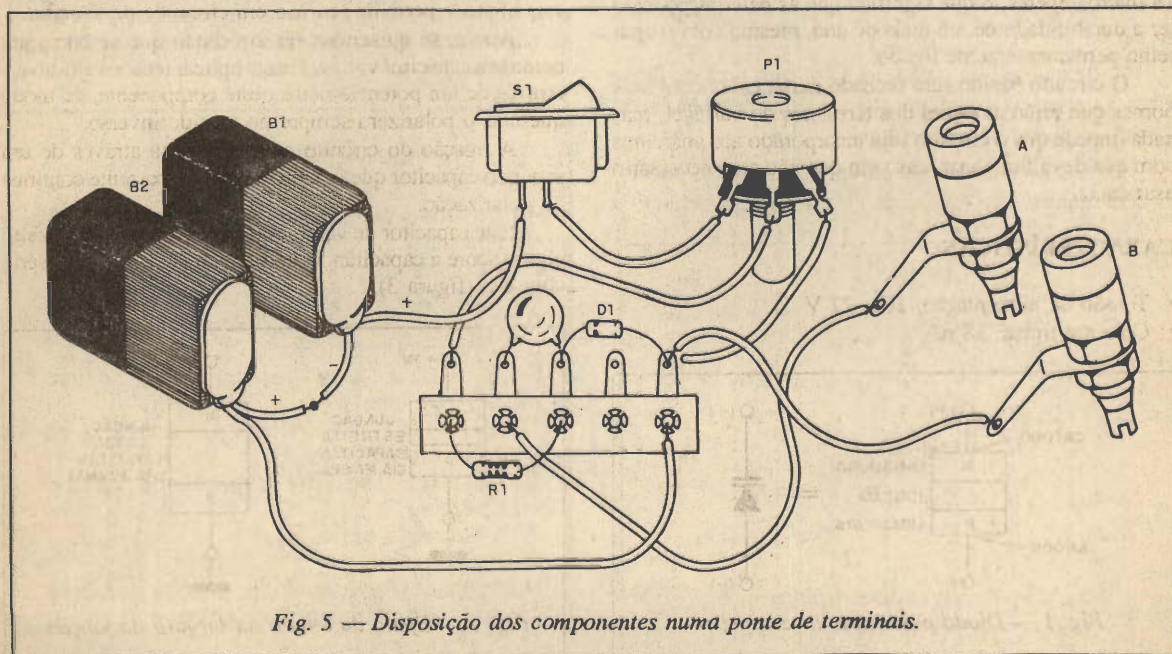


Fig. 5 — Disposição dos componentes numa ponte de terminais.

Os fios de ligação da ponte aos bornes A e B devem ser os mais curtos possíveis.

PROVA E USO

Na figura 6 temos um circuito experimental de oscilador em que o variável pode ser usado.

Use um rádio FM comum para testar o circuito.

Para se obter uma capacitância maior use dois ou mais varicaps em paralelo, conforme mostra a fig. 7. □

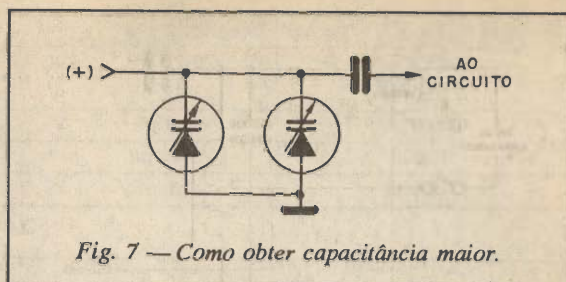


Fig. 7 — Como obter capacitância maior.

Prego injetor

Éis uma montagem simples, útil e curiosa. Um oscilador em que o elemento principal é uma bobina enrolada num prego. Com ele podemos gerar sinais para a prova de equipamentos de áudio e até mesmo transdutores com boa intensidade numa configuração bastante interessante.

Newton C. Braga

Injetores de sinais são aparelhos de grande utilidade em qualquer bancada, não importa o tipo de equipamento de medida que ele disponha. Existem sempre aquelas provas mais simples em que se deseja aplicar um sinal de áudio a um equipamento em prova ou mesmo um transdutor para verificar o que ocorre.

O injetor que descrevemos tem um circuito Hartley, mas que usa um elemento incomum que é uma bobina enrolada num pequeno prego.

Esta bobina, juntamente com alguns componentes adicionais vão determinar a frequência de operação do circuito que gera um sinal de boa intensidade para provas em geral.

A alimentação do circuito é feita com uma ou duas pilhas pequenas e ele pode ser alojado numa pequena caixa plástica conforme sugere a figura 1.

Os poucos componentes utilizados no projeto podem ser conseguidos com facilidade até mesmo em sucatas.

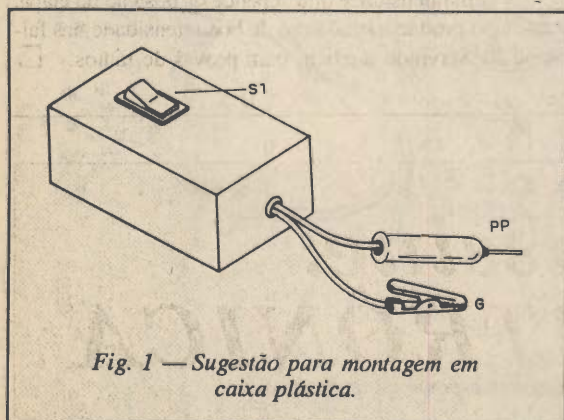


Fig. 1 — Sugestão para montagem em caixa plástica.

COMO FUNCIONA

Num oscilador Hartley, com o que propomos, temos uma bobina com uma derivação que serve para realimentação. Assim, parte do sinal é levado através desta derivação à base do transistor, servindo para realimentá-lo e assim manter as oscilações.

A indutância desta bobina combinada com as capacitâncias em paralelo e no circuito da realimentação determinam a frequência das oscilações.

Enrolando num prego (núcleo ferroso) umas 300 espiras de fio fino obtemos uma indutância suficientemente alta para que, em conjunto com um capacitor de poliéster não muito grande, seja possível obter uma frequência na faixa de áudio.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- L1 - Bobina-prego - ver texto
- P1 - 22 K Ω - trim-pot
- B1 - 1,5 ou 3 V - 1 ou 2 pilhas pequenas
- S1 - Interruptor simples
- R1 - 2,2 K Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
- C1 e C3 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster ou cerâmico
- C2 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor de poliéster ou cerâmico
- PP - ponta de prova
- G - garra jacaré
- Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

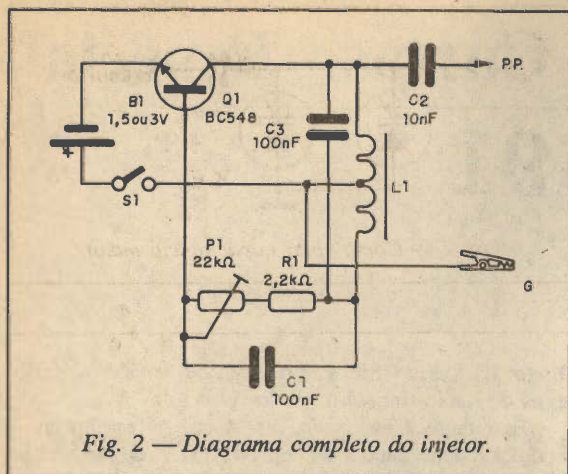


Fig. 2 — Diagrama completo do injetor.

Com um trim-pot no circuito de realimentação podemos controlar a frequência e assim ajustar de modo melhor a frequência do sinal produzido.

O sinal é aplicado ao circuito externo através de uma ponta de prova em série com um capacitor, que isola o componente DC do circuito.

O único elemento ativo do circuito é um transistor NPN de uso geral BC548. Também podemos usar um transistor PNP, bastando para isso, inverter a polaridade da fonte de alimentação. Esta fonte pode ser formada por uma ou duas pilhas pequenas.

O consumo de corrente do injetor é baixo o bastante para garantir uma boa autonomia para as pilhas.

MONTAGEM

Na figura 2 damos o diagrama completo do injetor.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais, já que se trata de montagem muito simples e não crítica, indicada aos principiantes.

A bobina L1 consta de 150+150 ou 200+200 espiras de fio fino (32) enroladas num prego de aproximadamente 4 a 5 cm de comprimento. enrole 150 a 200 espirais e faça uma derivação, continuando depois o enrolamento no mesmo sentido.

Os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster e o único resistor é de 1/8 ou 1/4 W. O trim-pot é comum e seu valor não é crítico podendo ser usados outros de 47 ou mesmo 100 KΩ.

Para as pilhas use um suporte apropriado e os fios da garra e ponta injetora podem ter uns 30 cm de comprimento.

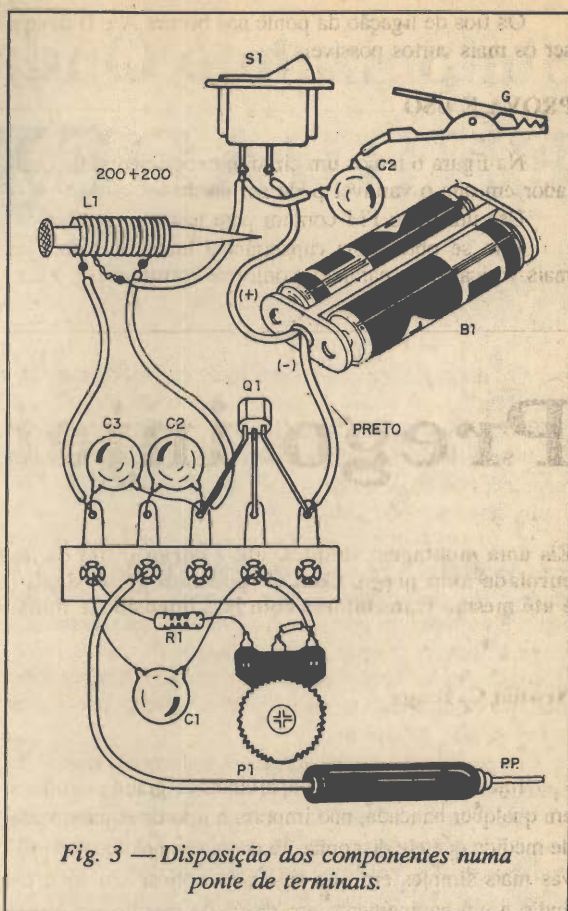


Fig. 3 — Disposição dos componentes numa ponte de terminais.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue o aparelho. Injete o sinal num amplificador, rádio ou então numa cápsula de fone. Ajuste o trim-pot para obter um apito audível contínuo.

Se tiver dificuldade em obter as oscilações altere o valor de C3. Comprovando o funcionamento faça a instalação definitiva do aparelho numa caixinha plástica. Para usar proceda como no caso de qualquer injetor de sinais comum: ligue a garra ao neutro do aparelho em teste e aplique com a ponta de prova o sinal nas entradas das etapas que devem ser analisada. Deve haver a reprodução do sinal com intensidade que depende da posição da etapa. O aparelho produz harmônicas de boa intensidade nas faixas de RF servindo também para provas de rádios. □

Leia e assine:
SABER ELETRÔNICA

Sintonizando Ondas Curtas - Especial

ENBRADEX 91

Valter Aguiar

O Globo DX (um dos principais clubes de radioescutas brasileiros) realizou, no último dia 20 de julho, o ENBRADEX 91 - Encontro Brasileiro de Radioescutas e Dexistas. Pelo terceiro ano consecutivo, este Encontro teve lugar no auditório do Sindicato dos Radialistas de São Paulo, na capital do Estado.

O ENBRADEX 91 contou com a presença de pouco mais de trinta participantes, residentes nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Apesar do número baixo de dexistas presentes (em comparação com os anos anteriores), os participantes tiveram a oportunidade de trocar informações sobre o "hobby", assistir palestras e receber farto material informativo enviado para o evento por várias emissoras internacionais.

O período da manhã foi quase totalmente reservado aos contatos entre os dexistas presentes. Os organizadores montaram uma pequena banca onde eram vendidos boletins DX e outros materiais de interesse. Dentre eles, fez muito sucesso o "envelope surpresa": um pacote contendo publicações DX e outros brindes que o participante adquiriria sem saber o que continha.

Ainda pela manhã, com a execução do Hino Nacional, o Encontro foi aberto oficialmente pelo presidente do Globo DX, Raimundo Leonardo Bezerra, e pelo vice, Cassiano Alves Macedo. Ao contrário dos anos anteriores, não houve a presença de representantes de emissoras internacionais. Mesmo assim várias estações colaboraram com diversas formas com o evento.

A Voz da Alemanha e a Rádio Coréia enviaram mensagens gravadas de saudação aos participantes do ENBRADEX 91. Já a RDP Internacional (Rádio Portugal) entrevistou, por telefone, os organizadores do Encontro durante sua realização. A BBC de Londres doou três coleções de fitas cassete com peças de teatro radiofônico, de autoria de escritores ingleses, interpretadas pelos locutores do Serviço Brasileiro, em português. Além disso, a BBC também doou para sorteio uma coleção de discos contando a história do rádio no Brasil.

Por sua vez, a Voz da América doou três relógios de pulso com o logotipo da emissora, que foram sorteados entre os participantes. Também a HCJB (Equador) enviou material para a distribuição.

Destacou-se também a cobertura feita pelo programa "Encontro DX" da Rádio Aparecida.

O "ENCONTRO DX"

"Encontro DX" é o programa do Globo DX apresentado pela Rádio Aparecida desde 1986. A princípio, era produzido por Raimundo Bezerra, passando posteriormente para o comando de Cassiano Macedo. No primeiro semestre de 1991, o programa passou a ser apresentado pelo

Diretor da Labre - São Paulo (Liga de Amadores Brasileiros de Rádio-Emissão), Paulo Kasseb.

Entretanto, Cassiano Alves Macedo é novamente o produtor e apresentador de "Encontro DX" desde o início de agosto de 1991.

Apresentado semanalmente com meia hora de duração, "Encontro DX" é o mais longo programa DX em língua portuguesa do rádio nacional e internacional. Com a volta de Cassiano, o programa deve ter sua apresentação remodelada, sempre seguindo as opiniões expressas nas cartas dos ouvintes.

Cassiano Macedo afirma que gostaria de receber informações dos outros clubes DX, bem como de clubes de ouvintes, para divulgação no "Encontro DX". Ele se queixa de que, no horário de apresentação do programa, a Rádio Aparecida não tem boa recepção no nordeste do Brasil, o que faz com que "Encontro DX" tenha poucos ouvintes naquela região. Segundo ele, a emissora só pode ser sintonizada no nordeste com boa qualidade no período da manhã (entre 8h30 e 9 horas), nas faixas de 31 e 49 metros. Em compensação "Encontro DX" tem muito boa recepção na Argentina, onde há ouvintes regulares do programa.

A Rádio Aparecida recebe relatórios de recepção do mundo inteiro, graças às suas ondas curtas. Nossos leitores portugueses, por exemplo, podem tentar a escuta na faixa de 25 metros. Cassiano Macedo é o responsável pela confirmação dos informes e recepção dos dexistas, mas solicita que seja enviado junto com o informe um selo para franquear a resposta (se o ouvinte for do exterior, deve enviar dois IRCs).

A Rádio Aparecida transmite nas frequências de 820 (OM), 5035 (60 m), 6135 (49 m), 9630 (31 m) e 11855 kHz (25 m). "Encontro DX" vai ao ar nestas frequências aos sábados das 19h às 19h30 (hora de Brasília). Já a Rádio Aparecida FM emite na frequência de 90,9 MHz. O endereço para correspondência e envio de relatórios de recepção é o seguinte:

RÁDIO APARECIDA
Av. Getúlio Vargas, 185
12570 - Aparecida/SP

O DEXISMO NO URUGUAI

Em seguida, a abertura do ENBRADEX 91, teve lugar a palestra do dexista uruguaio Júlio César Veppo, representante do "Radio Club DX" daquele país.

Este clube foi fundado em abril de 1991 e seu presidente é o dexista Luís Blanco. Ele publica um boletim bimestral intitulado "Gazeta DX" e possui 28 sócios. Seu propósito é incentivar a prática do dexismo, no Uruguai e no exterior.

Segundo Júlio, existem hoje no Uruguai cerca de 100 (cem) dextistas, espalhados pelo interior do país e também na capital, Montevidéu. Além do "Radio Club DX", existe naquele país a revista "Alternativa" e o programa "Radio Actividades", produzido por Daniel Muñoz Faccioli e levado ao ar pela SODRE (Serviço Oficial de Difusión Radio-Eléctrica). Este programa é transmitido aos sábados, das 11h30 às 12h, com repetição das 23h30 às 24h (não há diferença de horário entre Brasília e Montevidéu), na frequência de 1050 kHz, em ondas médias (frequência alternativa da SODRE): 650 kHz. O endereço da emissora é o seguinte:

SODRE
Sarandi 444
11000 Montevidéu
Uruguai

"Gazeta DX" custa dois IRCs por exemplar, ou doze IRCs por ano. O endereço do clube é:

RADIO CLUB DX
Casilla de Correos 13031
Distrito 3
11700 Montevidéu
Uruguai

Ficou combinada durante o Encontro a ampliação do intercâmbio entre o Globo DX e o Clube uruguai. Chegou-se mesmo a verificar a possibilidade de realização de um Encontro Sul-Americano de dextistas em Montevidéu, reunindo dextistas brasileiros, uruguaios e, possivelmente, também argentinos.

TÉCNICA E LEGISLAÇÃO

O ENBRADEX 91 contou com a presença do Eng^o Paulo Maia, que abordou aspectos técnicos sobre a construção e acoplamento de antenas para ondas curtas, bem como acessórios para melhorar a recepção das estações de rádio.

Na parte da tarde, os participantes puderam assistir a uma palestra de Diretor da Rádio Tupi de São Paulo, Prof^o Oswaldo Tassi, sob o título "Aspectos Legais da Radiodifusão". Na oportunidade o Prof^o Tassi expos aos presentes os problemas da atual legislação que rege a concessão de canais de rádio no Brasil e a influência política que determina estas condições.

Segundo o Prof^o Tassi, a maioria das emissoras brasileiras não tem interesse em transmitir na faixa de ondas curtas por julgarem-se deficitária. Mesmo que houvesse interesse, não existem frequências disponíveis em ondas curtas. As estações que hoje transmitem nos canais existentes são antigas e começaram suas emissões na época em que era feito um projeto conjunto para a obtenção das concessões para ondas médias e curtas.

O Prof^o Osvaldo Tassi é de opinião de que as ondas curtas deveriam cumprir um papel importante na divulgação da cultura do nosso país, o que infelizmente não acontece. As estações presentes na faixa de ondas curtas apenas retransmitem, em sua maioria, os mesmos programas que vão ao ar em ondas médias.

Em outras emissoras brasileira, as ondas curtas somente são utilizadas para retorno de áudio de transmissões esportivas. Por todas essas razões não se pode prever nenhum futuro para esta faixa em nosso país, por falta de incentivo do poder concedente.

Quando a Rádio Tupi de São Paulo, que transmite em ondas médias (1150 kHz) e tropicais (4975 kHz - 60 metros), estão sendo realizadas transmissões em caráter experimental na antiga frequência da Rádio Universitária de Guarulhos (3325 kHz - 90 metros). O Prof^o Tassi garante que os relatórios de recepção enviados pelos dextistas serão respondidos pela emissora, cujo endereço é o seguinte:

RÁDIO TUPI
Av. Nadir Dias de Figueiredo, 1329
02110 - São Paulo/SP

AS PREFERÊNCIAS DOS DEXISTAS

Durante o ENBRADEX 91, foi realizada uma pesquisa para apurar as emissoras e programas preferidos dos participantes.

No âmbito nacional, a Rádio Bandeirantes de São Paulo foi a preferida, seguida pela Rádio Eldorado, também de São Paulo. Em terceiro lugar, ficaram as Rádios: Aparecida, Jornal do Brasil (Rio), Globo (Rio) e Nacional (Brasília). O programa da rádio nacional mais votado foi "Encontro DX" da Rádio Aparecida. O "Jornal Gente" e "O Pulo do Gato", ambos da Rádio Bandeirantes, ficaram em segundo e terceiro lugar respectivamente.

No que se refere, ao rádio internacional, a vencedora foi a Rádio Nederland (Holanda), com larga vantagem sobre a BBC e a Rádio França Internacional. Foi também da Rádio Nederland o programa internacional mais votado ("O Mundo das Comunicações"), bem como o segundo colocado ("Radio Enlace", da seção da língua espanhola).

AS TRANSMISSÕES EM PORTUGUÊS

Um dos pontos mais importantes do ENBRADEX 91 foi a discussão, iniciada pelo dextista Claudinei de Souza Silva, residente em São Paulo, a respeito do grande número de emissoras internacionais que estão deixando de transmitir para o Brasil.

Todos os participantes concordam com a necessidade de mostrar às emissoras internacionais os motivos por que não devem suprimir seus programas em língua portuguesa. afinal nosso país tem dimensões continentais e apenas uma pequena parcela da população tem acesso à recepção direta de sinais via satélite, o que aumenta ainda mais a importância de ondas curtas entre os meios de comunicação internacional em nosso país.

Com base nessa discussão, foi elaborado um comunicado que está sendo enviado pelos organizadores do Encontro todas as emissoras de ondas curtas que possuem programas para o nosso país. Além disso, solicitou-se a todos os dextistas que mantenham correspondência com todas as estações que transmitem em português, para que elas possam constatar a importância quantidade de sua audiência.

GLOBO DX

O Globo DX conta hoje com cerca de 300 associados. Além do boletim, que deverá retomar sua periodicidade normal (bimestral), o clube oferece material de apoio aos dexistas, como um curso para radioescutas (cujo segundo volume encontra-se em fase final de preparação), antena windom, camisetas, etc. Recentemente, seu presidente (Raimundo Bezerra) elaborou um manual de dexismo para a Rádio Central de Moscou, que pode ser solicitado gratuitamente aquela emissora, cujo endereço é:

RADIO MOSCOW
Brazilian Service
Moscow
União Soviética

Há algum tempo o Globo DX busca uma sede para a associação formada pelo clube - a Associação Brasileira de Radioescutas e Dexistas - para que nela possa ser instalada a biblioteca do clube. Os radioescutas interessados em associar-se devem escrever para:

GLOBO DX
Caixa Postal 21.429
04698 - São Paulo/SP

apesar do comparecimento ao ENBRADEX neste ano haver sido pequeno, foi possível notar que muitos dos participantes eram iniciantes no hobby das ondas curtas. Isto significa que o número de radioescutas está aumentando no Brasil. Estes iniciantes devem ser tratados com

muita atenção para que possam tomar conhecimento de todo o necessário para a boa prática deste hobby atuante que é o dexismo.

Além disso, ficou patente a preocupação do dexista brasileiro pelo fechamento dos serviços brasileiros das emissoras internacionais. Por esta razão, salientamos a orientação dada pelos participantes e organizadores do ENBRADEX 91: precisamos escrever mais as estações de ondas curtas. Somente através das cartas elas podem certificar-se de que são ouvidas no Brasil e assim podemos talvez evitar que as emissoras suprimam suas transmissões em português.

Se você perdeu o ENBRADEX 91, ainda há outra chance de comparecer a um encontro de dexistas em 1991. O DX Clube Paulista realiza uma Reunião anual, aberta à todos os interessados. Até o momento de fechar esta coluna, não haviam sido divulgados o local e data da Reunião deste ano. Para maiores detalhes a respeito, basta escrever para o seguinte endereço:

DX CLUBE PAULISTA
Caixa Postal 592
13560 - São Carlos/SP

A "Eletrônica Total", naturalmente marcará sua presença também nesta Reunião, trazendo para os leitores tudo o que for discutido pelos sócios e simpatizantes do DX Clube Paulista. Na oportunidade, divulgaremos maiores informações sobre este clube, que em outubro estará completando dez anos de atividades ininterruptas. □

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX - VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

Cr\$ 9.500,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueiredo, Maldonado e Rossetto - Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

Cr\$ 11.000,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini - Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

Cr\$ 9.500,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzini, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

Cr\$ 12.000,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

Cr\$ 11.500,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II

Oliveira et al. Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenhos de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando, passo a passo, um jogo de ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Cr\$ 6.100,00

LIÇÃO XVI - OS INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO

Estudamos até agora, nas 15 lições anteriores de nosso curso, dezenas de componentes diferentes, muitos tipos de circuitos além de elementos acessórios que fazem parte de todos os aparelhos eletrônicos conhecidos. No entanto, para quem trabalha com estes aparelhos, quer seja montando, projetando ou reparando é preciso dispor de instrumentos que sejam capazes de comprovar o estado de seus componentes e circuitos. Como não podemos "ver" a eletricidade, foram desenvolvidos diversos tipos de aparelhos que podem sentir a eletricidade, medir, gerar sinais de prova e até mesmo visualizar o que está ocorrendo num determinado componente do circuito. Nesta lição falaremos de alguns destes instrumentos, daqueles que são mais importantes em laboratórios, principalmente do estudante, do hobista e do principiante. Estes instrumentos são: multímetro, injetor de sinais, seguidor de sinais, freqüencímetro e também o fantástico osciloscópio. Acreditamos que esta lição será inclusive de grande ajuda para que o leitor defina qual será o primeiro instrumento que deve fazer parte de sua bancada de eletrônica. Esta lição terá os seguintes itens:

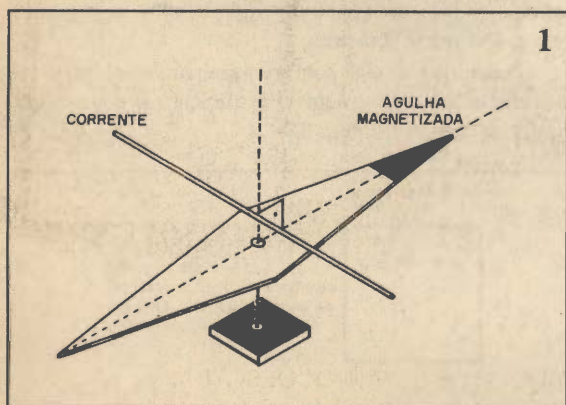
- a) O galvanômetro de bobina móvel
- b) O multímetro
- c) O injetor de sinais
- d) Seguidor de sinais
- e) O freqüencímetro
- f) O osciloscópio

a) O GALVANÔMETRO DE BOBINA MÓVEL

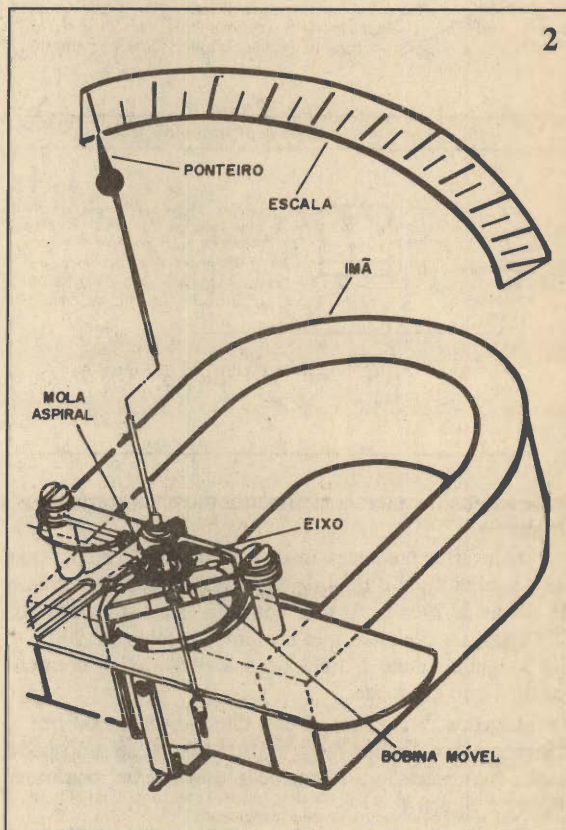
Não podemos ver nem sentir correntes elétricas, como as de pequena intensidade que normalmente existem nos circuitos eletrônicos. Desta forma para acusar se um circuito está ou não sendo percorrido por uma corrente precisamos dispor de algum instrumento que faça isso.

O instrumento mais usado e também o mais antigo é o galvanômetro. Ele foi descoberto por Oesterd, quando verificou que a presença de correntes elétricas nos circuitos podia ser acusada pela colocação de uma agulha magnética nas proximidades, (figura 1).

A movimentação da agulha era um indicativo seguro de que o circuito estava com corrente.



O sistema foi aperfeiçoado de modo a poder acusar correntes cada vez mais fracas, levando-os a um tipo que hoje é muito usado em muitos instrumentos eletrônicos. Trata-se do galvanômetro de bobina móvel que tem sua estrutura mostrada na figura 2.

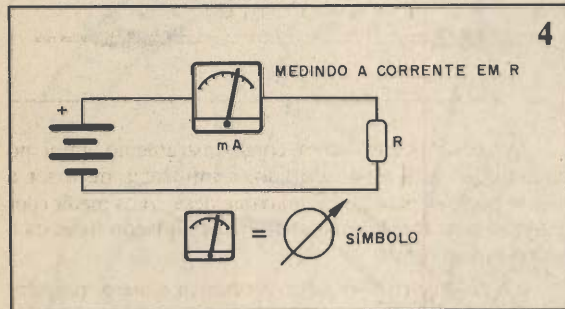
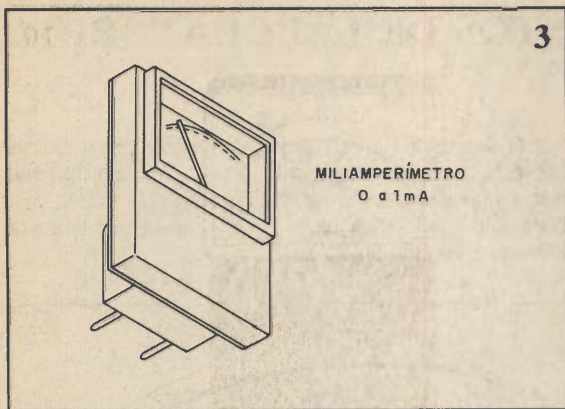


Temos então um ímã em forma de ferradura e entre seus pólos é fixada uma bobina que movimenta-se em forma de um eixo. Nesta bobina temos preso um ponteiro indicador e evidentemente uma escala. Uma mola espiral mantém o ponteiro e portanto a bobina em posição correspondente ao zero da escala.

Quando uma corrente elétrica do sentido apropriado passa pela bobina é criado um campo magnético que interage com o campo do ímã, de tal forma que, surge uma força que tende a girar o tambor em que a bobina está enrolada. Com isso dependendo da intensidade da corrente, teremos uma força maior ou menor que contrabalança a ação da mola espiral e faz a agulha se descolar na escala.

O movimento da agulha é proporcional à intensidade da corrente na bobina, com boa precisão de modo que podemos usar este instrumento para medir correntes.

Os instrumentos que dispomos para montagens e que operam segundo este princípio têm sensibilidades da ordem de microampères ou seja, milionésimos de ampères ou então de miliampères ou milionésimos de ampères sen-



do denominados microamperímetros ou miliamperímetros, (figura 3).

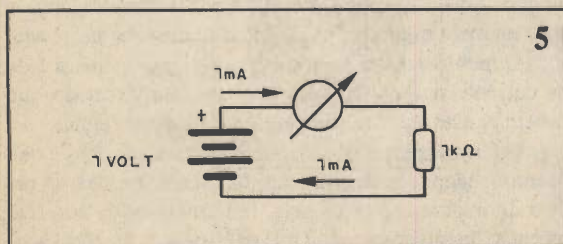
Especificamos estes instrumentos pela corrente que faz a agulha ir até o final da escala, ou seja, pela corrente de fundo de escala. Assim, com um microamperímetro, de 0-200 μ A é aquele que em uma corrente de 200 μ A faz a agulha ir até o final de sua escala. É a corrente máxima que ele mede.

Ligados diretamente a um circuito, de modo que a corrente passe através dele, um medidor deste tipo pode medir com precisão a intensidade da corrente, conforme mostra a figura 4.

No entanto, podemos usar o mesmo instrumento com outras finalidades. Vamos supor que tenhamos um miliamperímetro cuja bobina tenha uma resistência desprezível e que meça de 0 a 1 mA.

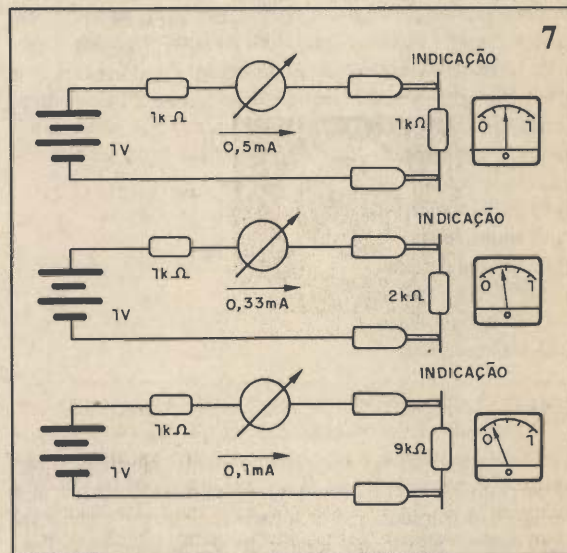
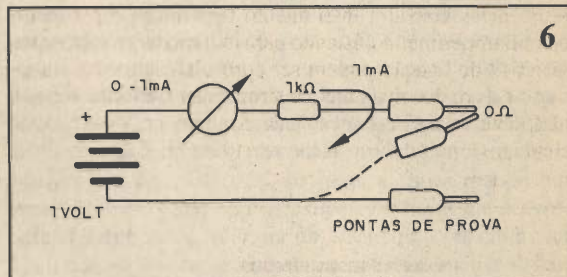
Se ligarmos em série com este instrumento uma resistência de 1 k Ω (1 000 ohms) é fácil ver que, quando a tensão no circuito for de 1 V teremos uma corrente de 1 mA, conforme sugere a figura 5.

Isso significa que, o instrumento com o resistor em série passa a se comportar não como um medidor de corrente mas sim como um medidor de tensão de 0 a 1 V. Em outras palavras, estamos usando o instrumento como um voltímetro.



Se o resistor usado for de 10 k Ω teremos um voltímetro de 0 a 10 V e se for de 100 k Ω teremos um medidor de 0 a 100 V.

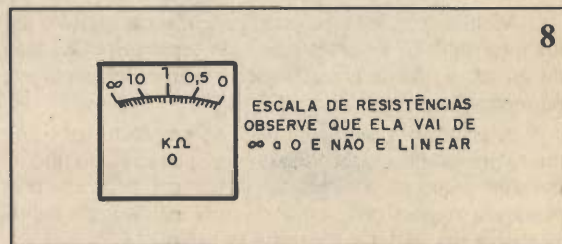
Vamos agora supor que o mesmo miliamperímetro tenha uma resistência em série de 1 k Ω e que sua alimentação, seja de 1 V, liguemos duas pontes de prova, conforme mostra a figura 6.



Se as pontas de prova forem encostadas uma na outra, o que corresponde a uma resistência nula e temos a corrente máxima. Se entre as pontas de prova formos ligando resistências cada vez maiores, como mostra a figura 7, a corrente vai reduzindo proporcionalmente.

Com 1 k Ω , por exemplo, a corrente será de 0,5 mA o que corresponde ao meio da escala. Com uma resistência infinita, ou seja, com nenhuma ligação entre as pontas de prova, a corrente será zero.

Podemos usar esta configuração para medir resistências bastando para isso dotar o instrumento de nova escala, conforme mostra a figura 8.

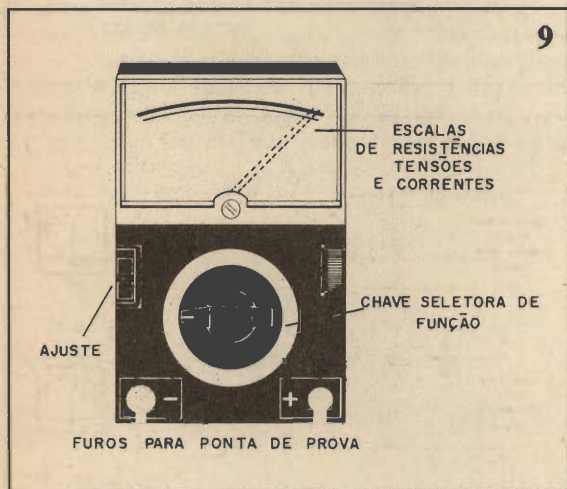


Veja que esta escala está "ao contrário" pois começa o infinito e termina no zero, e ela não é linear.

O instrumento que mede resistências assim obtido é denominado ohmímetro.

b) O MULTÍMETRO

As possibilidades de medirmos correntes, tensões e resistências com um instrumento tipo microamperímetro ou miliamperímetro bastando para isso mudar os elementos externos de ligação podem ser aproveitadas para a elaboração de um dos mais úteis instrumentos eletrônicos e que não deve faltar na bancada de nenhum praticante desta ciência: o multímetro, que é mostrado na figura 9.



O multímetro, multiteste ou ainda volt-ohm-miljamperímetro conforme o nome sugere é um instrumento que mede diversas grandezas elétricas como, por exemplo: a corrente, a tensão e resistência (tipos mais elaborados podem ainda medir outras grandezas como o ganho de transistores, capacitâncias, níveis de sinais em dB, etc).

Basicamente um multímetro consiste num galvanômetro (microamperímetro ou miliamperímetro) ao qual é associado um circuito com elementos que são comutados em função do que se deseja medir.

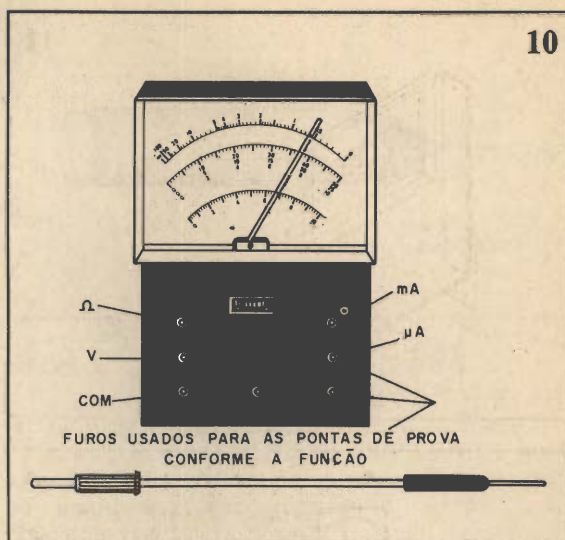
Nos tipos mais comuns a comutação pode ser feita através de uma chave onde selecionamos o que queremos medir.

Existem no entanto multímetros em que a seleção é feita pela escolha do borne onde é encaixada a ponta de prova.

No aparelho da figura 10, por exemplo, quando encaixamos uma ponta de prova no borne COM e a outra no borne 10 V usando o instrumento comum um voltímetro de 0 a 10 V.

Multímetros de baixo custo podem ser adquiridos pelos estudantes e iniciantes em casas especializadas e são de grande utilidade em qualquer trabalho de montagem ou reparação.

A precisão e a sensibilidade de um multímetro são muito importantes, dependendo principalmente do tipo de trabalho a que se destinam. A precisão é dada em porcentagem, o que significa que um multímetro de 1% indica as grandezas medidas com esta precisão.



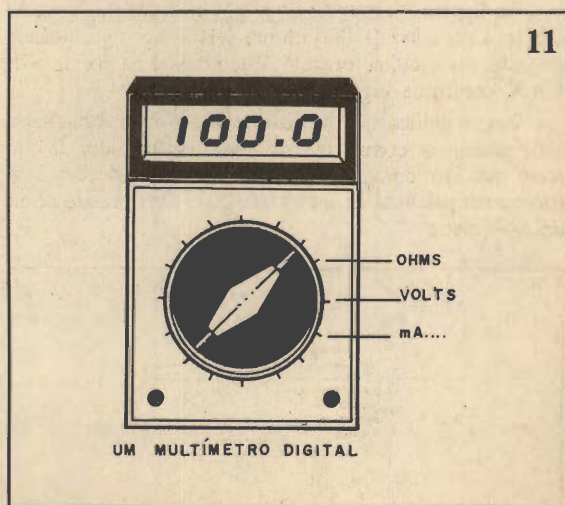
A sensibilidade indica como instrumento influi no circuito que está sendo medido. a influência deve ser a menor possível para que, aquilo que desejamos medir (por exemplo uma tensão) não seja alterado quando ligamos o próprio instrumento.

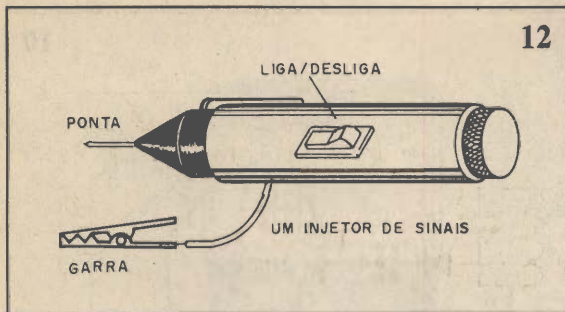
O multímetro deve então apresentar a maior resistência possível quando na escala de tensões, o que significa no uso de microamperímetros de muito baixas correntes. Tipos de 50 μA são comuns nos melhores tipos.

A especificação da sensibilidade de um multímetro é dada em ohms por volt (Ω/V) e deve ser a maior possível. Para estudantes e iniciantes, multímetros de 2000 (Ω/V) são satisfatórios. Para profissionais, devem ter pelo menos 10000 (Ω/V).

Multímetros mais sofisticados são os que substituem o indicador eletromecânico que é o galvanômetro por um equivalente totalmente eletrônico com mostrador digital de cristal líquido, (figura 11).

Temos então os chamados multímetros digitais, que são bem sensíveis, bem mais precisos, mas também mais caros. É conveniente lembrar que existem aplicações em que é mais interessante usar um multímetro de galvanômetro (analógico) do que um tipo digital.





O multímetro pode ser usado em dezenas ou mesmo centenas de aplicações.

Sugerimos aos leitores interessados a aquisição dos livros TUDO SOBRE MULTÍMETROS de Newton C. Braga, Volumes I e II que reúne não só muitas explicações sobre como usar o multímetro como também testes de componentes, encontrar defeitos em circuitos e até mesmo montar circuitos que complementam as utilizações deste instrumento, ampliando suas escalas ou aumentando sua sensibilidade.

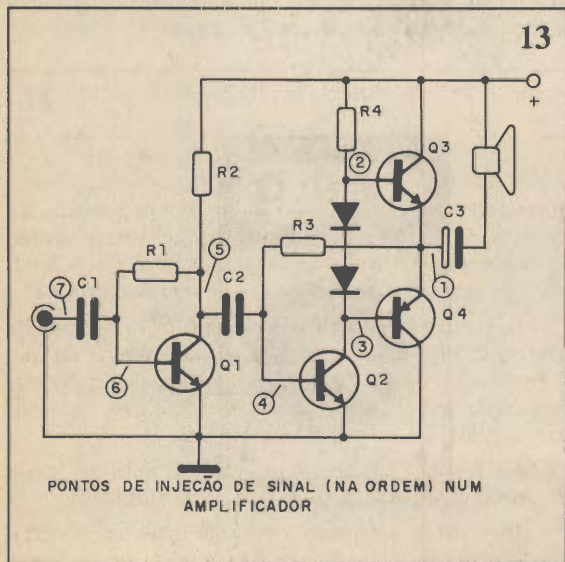
c) O INJETOR DE SINAIS

Conforme já citamos nesta lição, precisamos de instrumentos eletrônicos para trabalhar com determinados equipamentos porque não podemos ver nem sentir a eletricidade, nas escalas menores como usam muitos circuitos eletrônicos.

Um instrumento de grande utilidade na oficina, e de custo extremamente baixo, pois, o leitor pode até montar um com material de sucata, é o injetor de sinais, (figura 12).

Um injetor de sinais consiste num simples oscilador que normalmente opera em torno de 1kHz, e que por isso pode simular o funcionamento de muitos circuitos.

Amplificadores, etapas de áudio de rádios, televisores, intercomunicadores, transmissores, devem amplificar sinais de áudio, ou seja, de 1 kHz e reproduzi-los se estiverem boas.



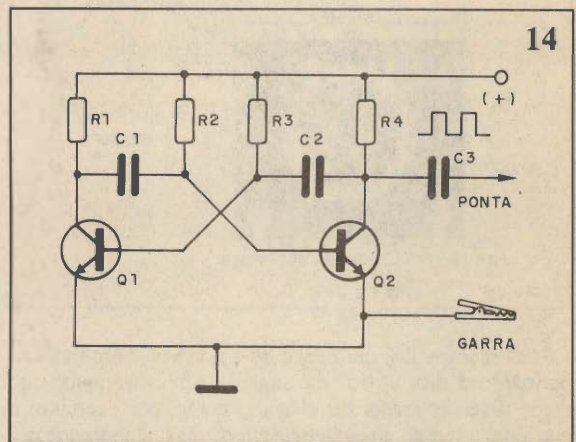
Gerando sinais de 1 kHz ou próximo disso, com um injetor, podemos aplicá-lo nos aparelhos e verificar se eles funcionam ou não. Se aplicarmos os sinais, etapa por etapa, podemos encontrar o momento exato em que o sinal desaparece e portanto onde está o "defeito" no aparelho analisado.

Isolando uma única etapa das muitas de um aparelho, fica mais fácil encontrar o problema.

O injetor é usado encostando-se sua ponta de prova (saída) nas entradas e saídas de cada etapa do aparelho que está sendo analisado.

Num rádio ou amplificador, por exemplo, vamos injetando os sinais a partir do transistor de saída (junto ao alto-falante) em direção ao controle de volume ou entrada, conforme mostra a figura 13.

O sinal, que aparecerá no alto-falante como um apito deve ir ficando cada vez mais forte, pois vamos acrescentando cada vez mais etapas de amplificação entre o injetor e o próprio alto-falante. No momento em que ele desaparecer ou manifestar algum tipo de forte distorção então teremos chegado ao "ponto" em que está o defeito.



Os injetores normalmente são feitos de modo a produzir um sinal retangular.

O que ocorre é que sinais retangulares são ricos em harmônicas, ou seja, frequências múltiplas que se estendem a valores muito altos.

Gerando um sinal de 1 kHz retangular, as harmônicas podem se estender até vários megahertz o que permite usar este tipo de aparelho também para injetar sinais em etapas de altas frequências.

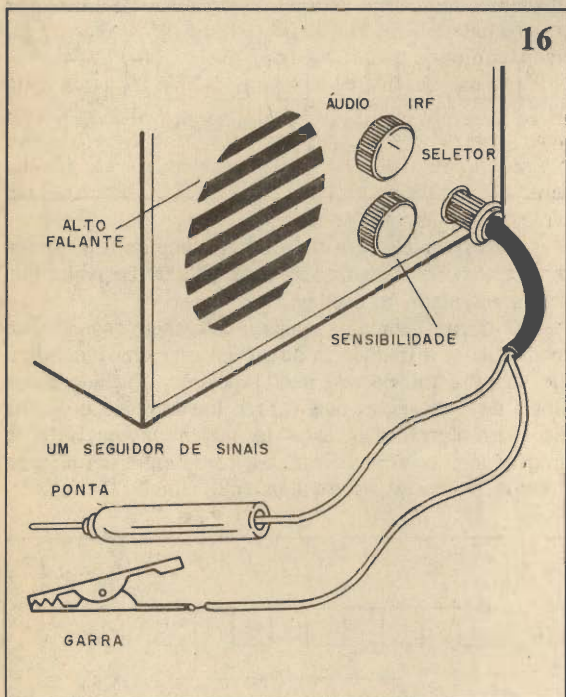
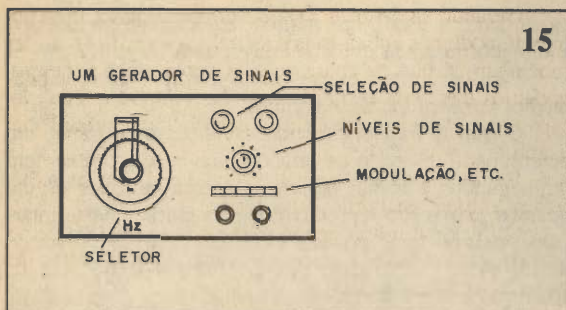
Assim, podemos perfeitamente testar o funcionamento de um rádio de AM ou FM injetando os sinais em um injetor em sua antena ou em etapas intermediárias.

O circuito mais usado para elaboração de injetores de sinais é o multivibrador astável, cuja configuração básica é mostrada na figura 14.

Na parte prática de nosso curso daremos um injetor para que o próprio leitor monte, usando esta configuração.

Um equipamento que pode ser considerado como sofisticado do injetor é o gerador de sinais, (figura 15).

Este aparelho gera sinais de frequências que podemos ajustar com precisão numa escala de acordo com o tipo de prova que estamos realizando. Os aparelhos mais sofisticados geram sinais de 2 ou 3 formas de onda.



d) O SEGUIDOR DE SINAIS

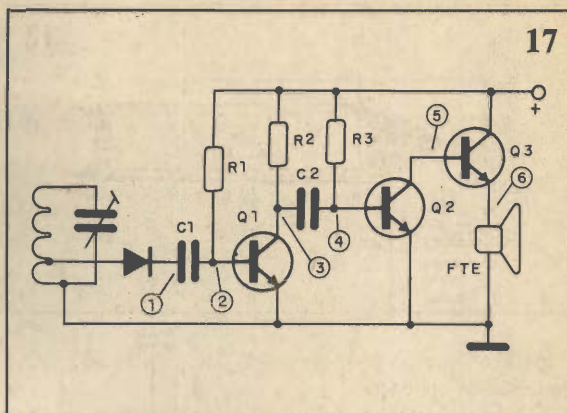
Se em lugar de injetar um sinal em cada etapa e verificarmos se ele é reproduzido no equipamento em análise, injetarmos um sinal na sua entrada e o acompanharmos com um outro tipo de equipamento, o seguidor de sinais, teremos também a possibilidade de encontrar o instante em que o sinal desaparece e portanto esta é a etapa com defeito.

Mesmo sem a ajuda do injetor, num rádio podemos usar uma própria estação sintonizada e seguir seus sinais nas etapas do aparelho, usando para esta finalidade o seguidor. No momento em que o sinal desaparece teremos a indicação da etapa com problema.

Um seguidor de sinais nada mais é do que um pequeno amplificador que tanto possui entrada para sinais de áudio como de altas frequências que são detectados por um diodo e depois reproduzidos num alto-falante, (figura 16).

Na figura 17 mostramos os pontos em que usamos o seguidor de sinais, num rádio por exemplo.

O seguidor é ligado nas etapas partindo da primeira etapa de RF em direção ao controle de volume e depois em direção ao alto-falante.



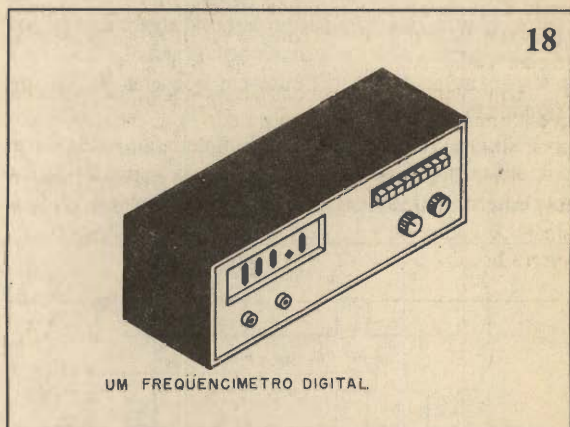
Na verdade, qualquer bom amplificador de áudio numa bancada de serviços pode ser usado como seguidor de sinais e com isso se converter numa útil ferramenta para o praticante de eletrônica.

Na parte prática de nosso curso daremos um projeto de seguidor de sinais para o leitor montar.

e) O FREQUÊNCÍMETRO

Eis outro instrumento de grande utilidade na bancada de trabalhos de eletrônica: o freqüencímetro. Como o nome sugere a finalidade deste circuito é medir a freqüência de um sinal, não importando sua forma de onda.

Na figura 18, temos a aparência de um freqüencímetro comum, do tipo digital.

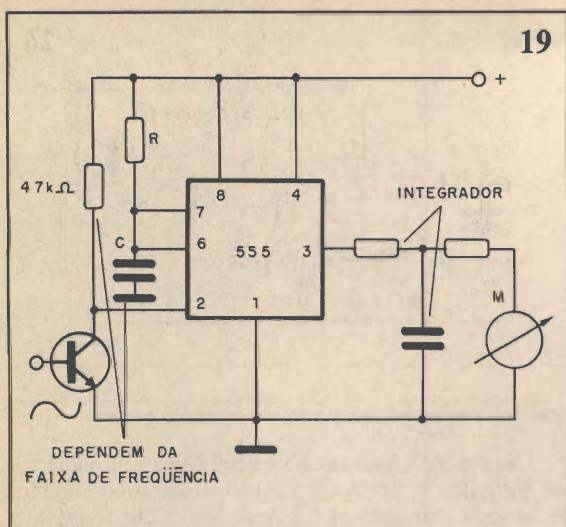


Neste tipo de instrumento, de boa precisão, a freqüência do sinal analisado é mostrada em conjunto de displays de 7 segmentos. O princípio de funcionamento de um freqüencímetro pode variar segundo a precisão desejada e também o tipo de indicação que devemos ter.

Um tipo simples de freqüencímetro é o analógico que converte a freqüência numa tensão, através do que denominamos conversor D/A ou digital/analógico, pois a freqüência de um sinal é uma grandeza digital enquanto que a tensão é uma grandeza analógica.

Na figura 19 temos um circuito simples que pode ser usado com sinais de áudio com esta finalidade.

Um circuito integrado 555 (veja lições anteriores) é ligado com um multivibrador monoestável de tal forma

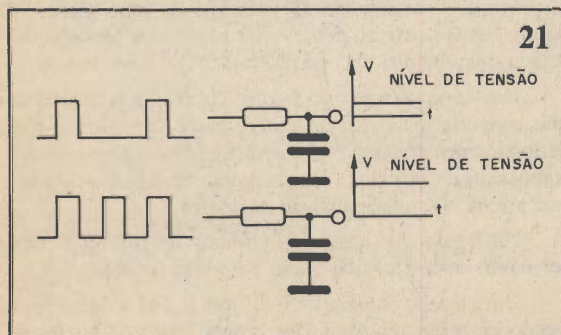
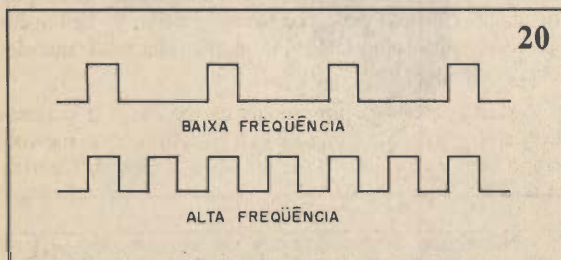


que, independentemente da forma de onda do sinal aplicado na entrada, ele fornece em sua saída pulsos de duração constante. Evidentemente, a separação dos pulsos será tanto menor quanto maior for a frequência do sinal, (figura 20).

Se levarmos em conta a tensão média dos pulsos, veremos que ela depende da área que está sobre os pulsos num determinado intervalo de tempo considerado.

Ligando a saída do circuito a um integrador, conforme o nome sugere, este circuito "soma" as áreas sob os pulsos, fornecendo em suas saídas uma tensão proporcional. Em outras palavras, quanto mais próximos estiverem os pulsos e portanto mais alta for a frequência do sinal, maior será a tensão na saída até o limite em que eles se juntam, (figura 21).

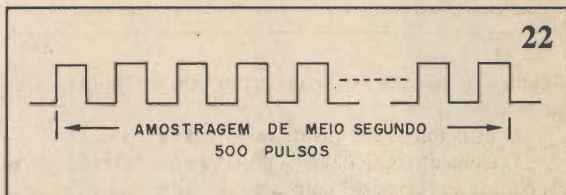
Bastará então termos um voltímetro na saída deste circuito para que possa ser feita uma correspondência direta entre a tensão e a frequência. Este princípio de fun-



cionamento e usado em muitos freqüencímetros do tipo analógico ou ainda que sua conversores D/A.

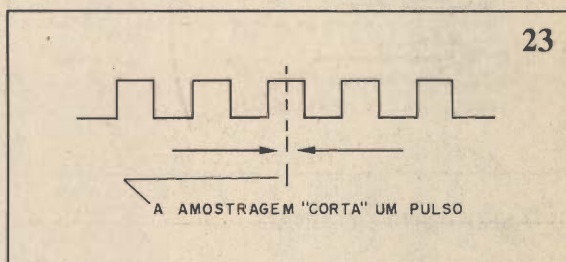
Para os digitais temos outro princípio de funcionamento, também bastante comum.

O que o freqüencímetro faz no caso, é tomar um determinado intervalo de tempo como base, por exemplo 0,5 segundos e contar por meio de um contador digital quantos pulsos são reproduzidos pela entrada neste intervalo. Multiplicando por um fator que depende do tempo de amostragem, no caso por 2, temos a frequência do sinal que então é apresentado num display, (figura 22).



Por exemplo, se em meio segundo entram 1000 pulsos de sinal é porque sua frequência é de 2000 Hz, valor que será apresentado no display.

O circuito conta os sinais a cada meio segundo, de modo que se a frequência do sinal variar, imediatamente ele "troca" o valor apresentado no display. Quando temos sinais de frequências que variam ligeiramente ou ainda em que o número não "cabe" exatamente no intervalo de amostragem, o display ficará oscilando entre um número e outro, no caso o último algarismo, (figura 23).



Assim, para um sinal de 225,5 Hz é normal o mostrador oscilar entre 225 e 226.

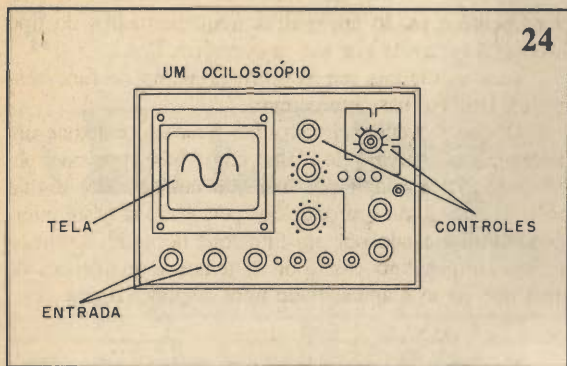
Os freqüencímetros são de grande utilidade na calibração de certos equipamentos, já que podem fornecer a indicação exata de um sinal que está sendo gerado.

Aproveitando o circuito mostrador digital, muitos instrumentos deste tipo podem incorporar outras funções, como a de capacitímetro, ou ainda de medidor de indutâncias.

f) O OSCILOSCÓPIO

Se bem que não seja um instrumento barato e portanto ao alcance da maioria dos praticantes de eletrônica, principalmente estudantes e amadores, o osciloscópio é sem dúvida o mais completo de todos os elementos com que se pode contar numa bancada, (figura 24).

O osciloscópio consiste basicamente num tubo de raios catódicos (TRC) acoplado a uma série de circuitos que permitem a visualização de formas de onda de um sinal de alta ou baixa frequência e ainda, à medida de

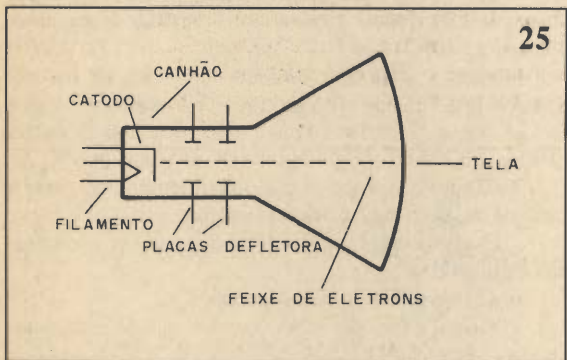


algumas grandezas elétricas, como por exemplo: a frequência.

O princípio deste instrumento é o seguinte:

O elemento básico do osciloscópio é o Tubo de Raios Catódicos que consiste num tubo de vidro que numa extremidade tem um "canhão" e na outra uma tela ou anteparo recoberto por uma substância fosforescente.

Quando o catodo do tubo é aquecido por um filamento, ele emite elétrons que formam um feixe e incidem na tela produzindo um ponto luminoso, conforme mostra a figura 25.



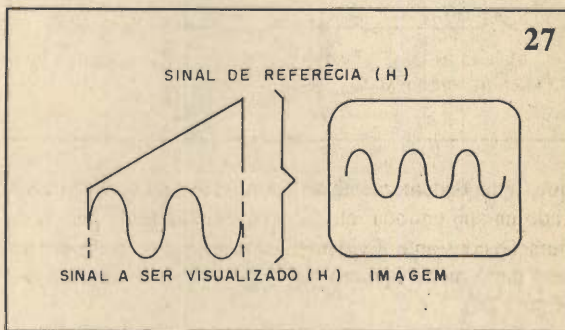
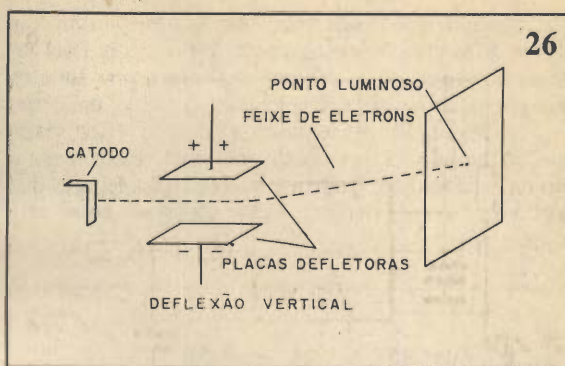
Na trajetória deste feixe existem placas que podem controlar a deflexão deste feixe, ou seja, em que local da tela ele vai incidir.

Assim, aplicando uma tensão nas placas defletoras horizontais (que ficam em posição vertical no canhão) podemos deslocar o feixe para a direita ou esquerda.

Já, aplicando uma tensão nas placas defletoras verticais (que ficam em posição horizontal) podemos deslocar o feixe para cima ou para baixo, (figura 26).

O que fazemos então é aplicar nas placas horizontais um sinal cuja forma de onda seja dente de serra, para servir de referência na visualização de uma forma de onda qualquer. Desta forma, quando o sinal dente de serra "se combina" com o sinal que queremos visualizar, aplicado nas placas verticais, o ponto na tela do osciloscópio descreve uma trajetória que reproduz exatamente a forma de onda do sinal das placas verticais, (figura 27).

Dependendo da relação entre as frequências dos dois sinais podemos visualizar um ou mais ciclos do sinal aplicado nas placas verticais. O sinal dente de serra é normalmente gerado no próprio osciloscópio, e sua frequência pode ser variada em função da frequência do sinal que queremos observar. Osciloscópios com a capacidade de

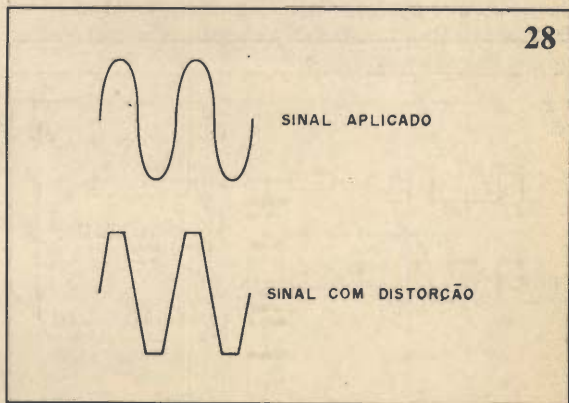


visualização de sinais de centenas de megahertz são comuns, mas os mais baratos são os que reproduzem sinais na faixa dos 10 aos 40 MHz.

Como os sinais aplicados às placas defletoras de um osciloscópio, passam por amplificadores precisos, pela imagem podemos medir a amplitude desses sinais. Com isso usando os ganhos calibrados dos osciloscópios é possível medir as tensões tanto contínuas como as de um sinal alternado.

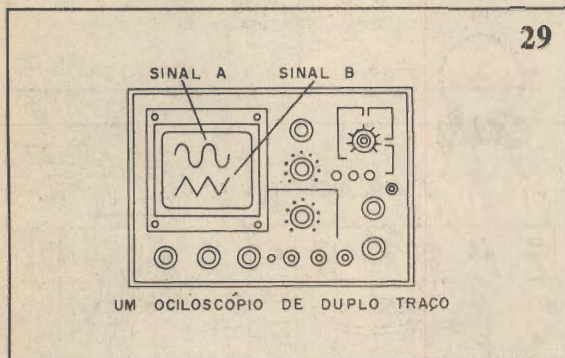
Na análise de funcionamento de amplificadores o osciloscópio revela toda sua utilidade. Se aplicarmos um sinal perfeitamente senoidal na entrada de um amplificador (ou de outra forma de onda), pela imagem do sinal que for obtido na saída podemos saber que tipo de distorção ocorre e quem sabe determina alguma anormalidade de funcionamento, (figura 28).

Muitos osciloscópios modernos possuem o recurso do "duplo traço" isto é permitem a visualização ao mesmo tempo das formas de onda de dois sinais diferentes, (figura 29).



Podemos então analisar os sinais que estejam em dois pontos diferentes de um mesmo circuito e com isso determinar algum tipo de anormalidade que ocorra entre os dois pontos como, por exemplo: uma distorção, um corte.

Na Revista Saber Eletrônica, a partir do Nº 220, estamos publicando um bom curso sobre o funcionamento e uso do osciloscópio, que pode interessar aos leitores que queiram se aprofundar um pouco no estudo sobre este instrumento.



29

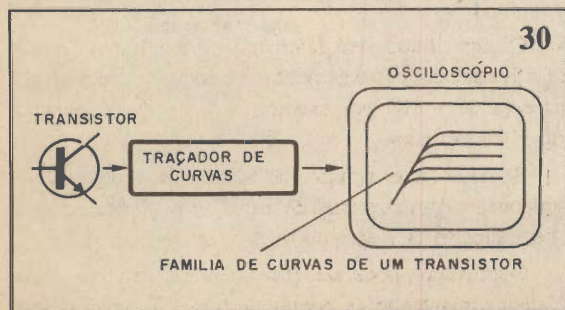
g) OUTROS INSTRUMENTOS

Existem muitos outros instrumentos de grande utilidade, que depende do tipo de trabalho que cada um exerce, e que pode fazer parte da bancada de trabalhos eletrônicos. A seguir damos uma breve descrição de alguns destes instrumentos com a sua finalidade:

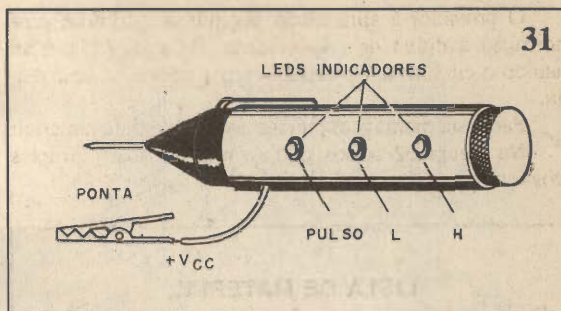
Provador de transistores - este é um instrumento específico que testa os transistores, verificando se estão bons ou não e ainda fornece indicações de seu ganho. Alguns tipos mais sofisticados podem fornecer indicações adicionais como a tensão máxima de trabalho e até mesmo a frequência de corte. Operando juntamente com o osciloscópio alguns provadores de transistores, que são denominados neste caso de "traçador de curvas" projetam na tela do osciloscópio as curvas características do transistor, (figura 30).

Os provadores de transistores comuns normalmente também testam zeners, diodos comuns e outros semicondutores com junções.

Analizador de níveis lógicos - este é um instrumento indicado para quem trabalha ou monta equipamentos digitais, pois ele permite detectar se um determinado ponto de um circuito temos um nível lógico alto (+ V ou +5 V) ou baixo (0 V) ou ainda existe um sinal variável (pulsos de determinada frequência).



30



Na figura 31, temos o aspecto de um analisador de nível lógico que é alimentado pelo próprio aparelho que está sendo examinado.

Gerador de padrões para TV - este é um instrumento de uso profissional, sendo indicado para os reparadores de televisores, já que ele gera sinais de padrões de imagem e cores que permitem ajustar televisores depois de certos reparos.

QUESTIONÁRIO

1. Como é denominado um galvanômetro capaz de medir correntes de 0 a 100 μ A ?
2. Para medir tensões devemos ligar um resistor em série ou em paralelo com um instrumento (galvanômetro) ?
3. Qual é a corrente de fundo de escala de um miliamperímetro que ao ser ligado em 10 V com um resistor de 5 k Ω em série tem sua agulha indo até o final da escala (despreze a resistência da bobina do instrumento) ?
4. O zero da escala de um ohmímetro corresponde a corrente máxima ou mínima do aparelho ?
5. Quais são as grandezas elétricas básicas que medem um multímetro ?
6. O que um seguidor de sinais ?
7. Onde devem ser aplicados os sinais de um injetor de sinais ?
8. Por que damos preferência ao uso de sinais retangulares com o injetor de sinais ?
9. Qual é o componente básico de um osciloscópio ?
10. Para que serve o "canhão" do tubo de Raios catódicos ?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

Damos a seguir três projetos de úteis instrumentos para a bancada do praticante de eletrônica. Todos os três são simples de construir e as instruções de como usá-los são fornecidas em anexo após a descrição de sua montagem.

1. PROVADOR DE CONTINUIDADE

O provador de continuidade, é o mais simples dos instrumentos de teste. Na verdade já descrevemos este tipo de circuito nas primeiras lições, mas agora além de darmos uma versão mais sofisticada, usando componentes que o leitor não conhecia na ocasião temos também no anexo o modo de usá-lo em provas, que também nas primeiras lições o leitor não conhecia.

O provador é alimentado por pilhas e fornece uma indicação auditiva de continuidade, ou seja, emite som quando o circuito em prova apresenta uma certa resistência.

Para esta montagem precisamos do seguinte material:

Na figura 32 temos o diagrama do nosso simples provador.

LISTA DE MATERIAL

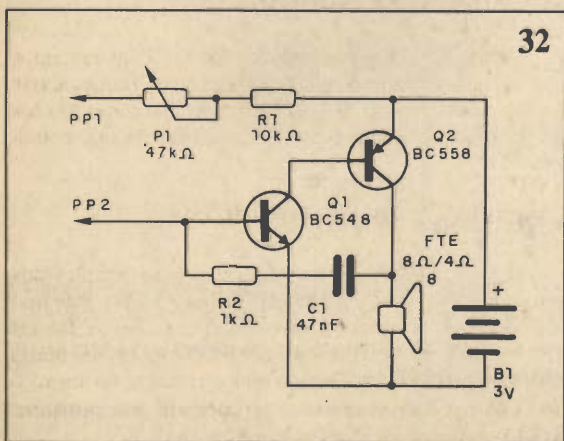
- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
- B1 - 2 pilhas pequenas
- R1 - 10 k Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 1 k Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
- C1 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (473 ou 0,047)
- PP1 e PP2 - pontas de prova vermelha e preta
- FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms pequeno (5 cm ou mais)
- P1 - potenciômetro ou trim-pot de 47 k Ω
- Diversos - ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para duas pilhas, fios, solda, etc.

A figura 33 mostra a disposição dos componentes numa ponte de terminais que é a técnica mais recomendável para esta montagem já que usamos poucos componentes não críticos.

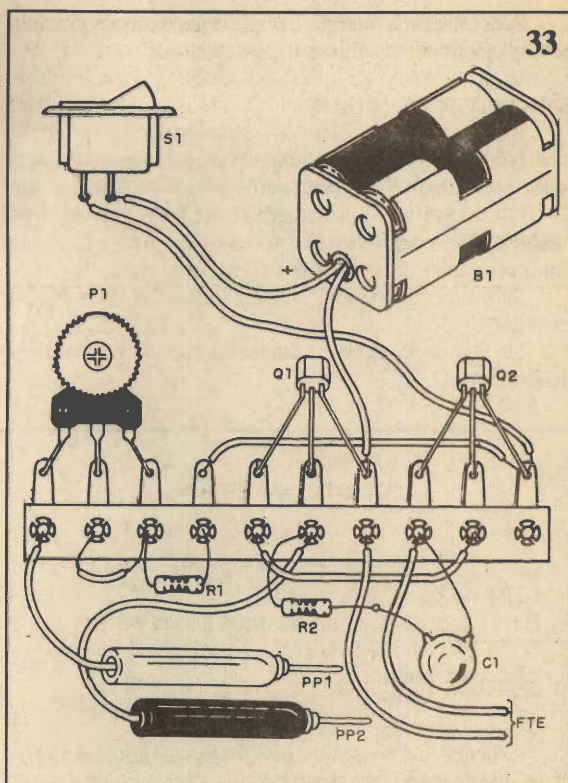
Para uma versão em placa de circuito impresso damos a disposição dos componentes na figura 34.

Conforme o leitor pode perceber trata-se de um oscilador de áudio que entra em funcionamento quando a base de Q1 é polarizada por uma resistência externa, ou seja, o circuito ou o componente em prova.

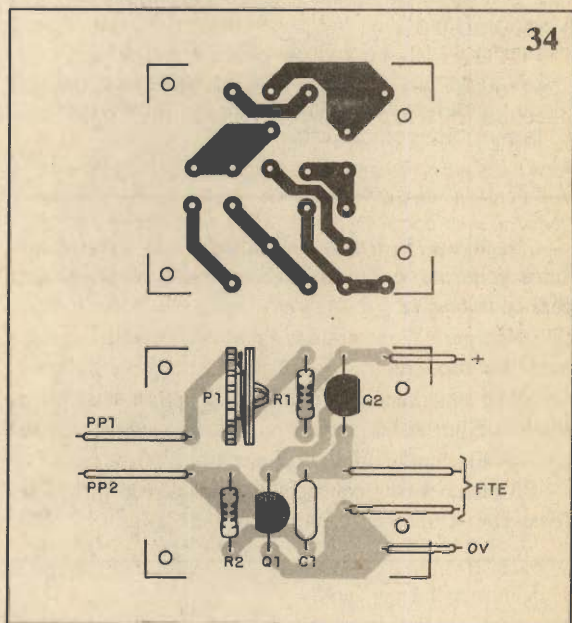
P1 permite ajustar o circuito para som bem agudo quando as pontas de prova são bem unidas.



32



33



34

O som obtido será tanto mais grave quanto maior for a resistência entre as pontas de prova. Com uma resistência de 1 M Ω por exemplo, o som quase chega a pulsos intervalados.

Se não houver emissão de som quando tocamos um componente com as pontas de prova, então sua resistência é bem superior a 1 M Ω ou se trata de circuito aberto.

O provador pode ser alojado numa pequena caixa plástica e mantendo as pontas de prova separadas (sem

som) o consumo de energia é praticamente nulo não sendo necessário usar chave para ligar e desligar.

2. INJETOR DE SINAIS

Um simples injetor de sinais pode ser construído pelo leitor para suas provas em equipamentos de áudio e RF.

O circuito que apresentamos consiste num multivibrador astável com dois transistores de uso geral e funciona tanto com uma pilha pequena como com duas.

Para sua montagem, o leitor precisará do seguinte material:

Na figura 35 temos o diagrama completo do injetor de sinais.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

B1 - 1,5 ou 3 V - uma ou duas pilhas pequenas

R1 e R4 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)

R2 e R3 - 47 kΩ x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, laranja)

C1 e C2 - 47 nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster (473 ou 0,047)

C3 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (103 ou 0,01)

PP1 e PP2 - pontas de prova e garra jacaré

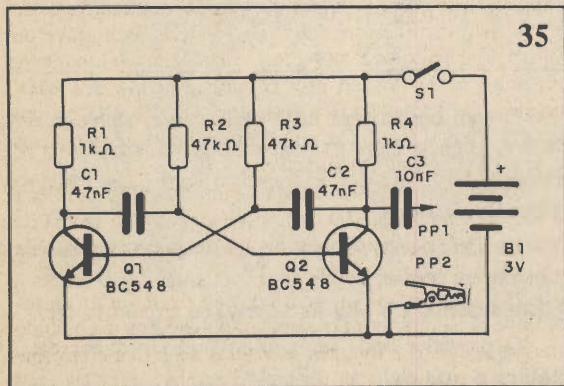
Diversos: suporte de pilhas, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Na figura 36 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais que é a versão mais indicada para os iniciantes.

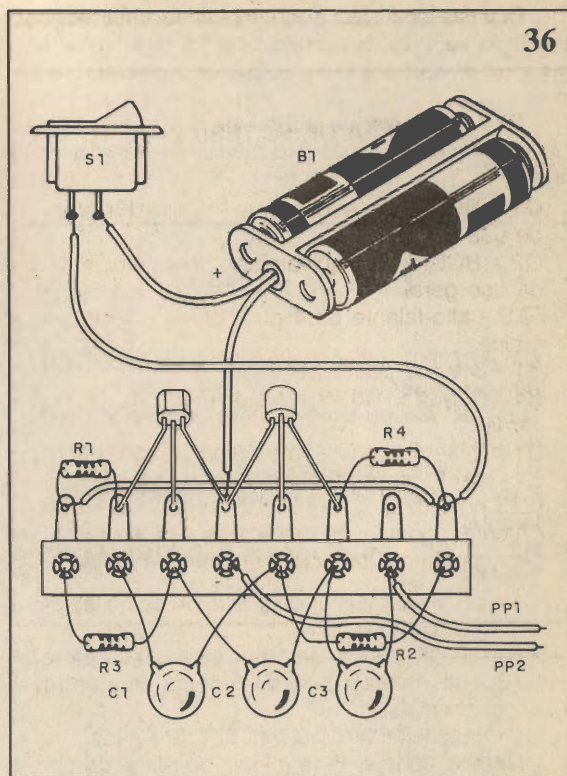
Na figura 37 mostramos a placa de circuito impresso para esta montagem.

Para experimentar o injetor basta aplicar seu sinal na antena de um rádio comum ou então na entrada de um amplificador de áudio de qualquer tipo.

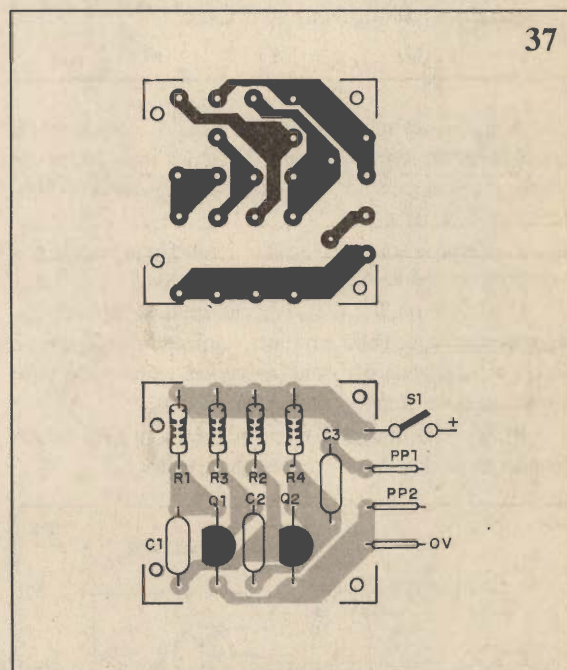
Alterações na frequência do sinal gerado podem ser feitas com a troca de valores de C1 e C2.



35



36



37

3. SEGUIDOR DE SINAIS

Nosso projeto final desta lição é um simples seguidor de sinais que usa apenas dois transistores de uso geral.

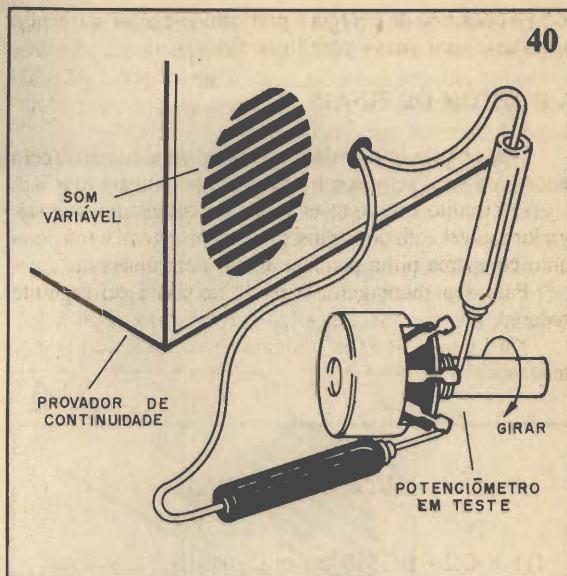
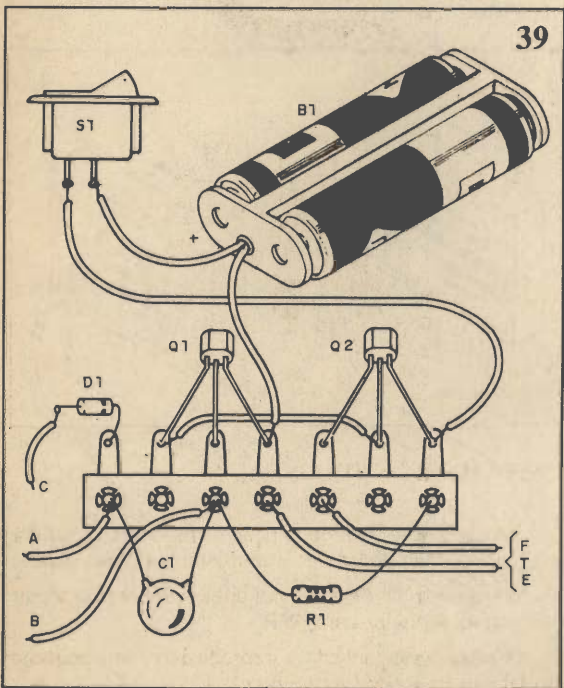
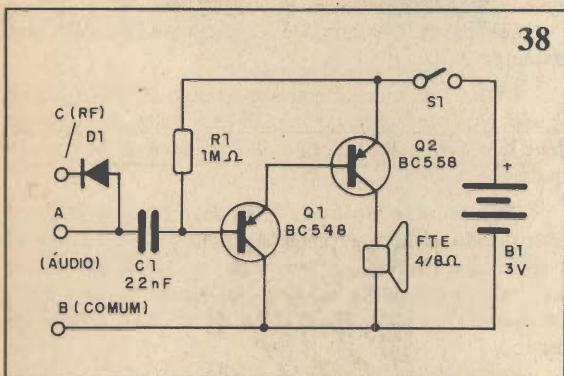
O seguidor é alimentado por pilhas e serve para seguir sinais tanto de áudio como RF.

O sinal acompanhado é reproduzido num pequeno alto falante com razoável volume.

Para esta montagem precisamos do seguinte material:

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 4 ou 8 ohms x 5 cm ou maior
- B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
- R1 - 1 MΩ x 1/8 W resistor (marrom, preto, verde)
- D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
- C1 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (223 ou 0,022)
- Diversos: pontas de prova, caixa para montagem, ponte de terminais, suporte de pilhas.



Na figura 38 temos o diagrama completo do seguidor de sinais.

Como se trata do circuito bastante simples e não crítico, optamos pela montagem numa ponte de terminais, (figura 39).

Temos duas entradas que são selecionadas pelo ponto em que a ponta de prova vermelha é ligada. Estes pontos de ligação podem ser bornes ou jaques.

Na montagem observe as posições dos transistores e a polaridade do suporte de pilhas. O conjunto caberá facilmente numa pequena caixa plástica.

Dada a pequena potência de áudio do circuito, o controle de sensibilidade ou volume foi obtido.

USANDO INSTRUMENTOS DE PROVA

Não basta ter um instrumento de prova para que o técnico se sinta o dono do mundo com a possibilidade de encontrar qualquer defeito em qualquer circuito ou componente. A utilização dos instrumentos em alguns casos é até complexa. Para um único instrumento, como o multímetro, por exemplo, existem centenas de utilidades. a seguir damos o modo de usar alguns dos instrumentos que mostramos nesta lição.

a) O PROVADOR DE CONTINUIDADE

Presença de som significa que há continuidade ou uma resistência que está entre 0 e 100 kΩ. Som grave ou pulsos significa que temos uma resistência relativamente alta entre as pontas de prova, entre 100 kΩ e 1 MΩ. Ausência de som significa resistência muito alta ou um circuito aberto. Baseados nisso temos os seguintes casos de provas para este instrumento:

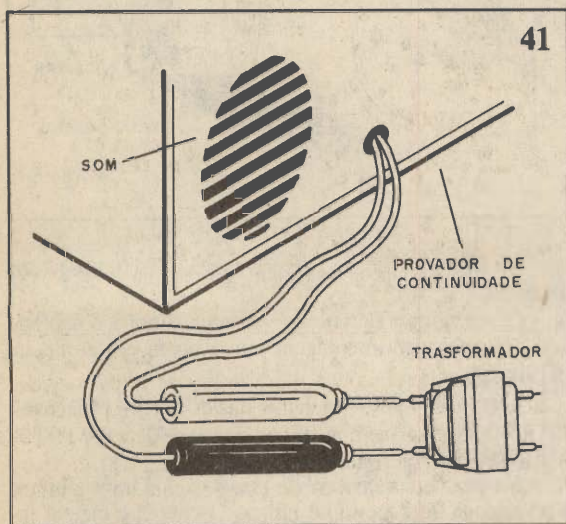
Resistores - o som emitido pelo aparelho deve ser de acordo com a resistência do componente. Ausência de som, ou tom agudo demais para a resistência esperada indicam um resistor aberto.

Potenciômetros - o som emitido deve variar de tonalidade de acordo com o valor do potenciômetro quando giramos seu eixo e ligamos as pontas de prova conforme mostra a figura 40.

Potenciômetros de baixo valor provocam pequenas variações do som, enquanto que grandes potenciômetros provocam grandes variações. Falhas, interrupções ou ainda som grave demais para a resistência do componente indicam um componente com defeito.

Alto-falantes e fones - a resistência é baixa. O tom deve ser bem agudo. Ausências de som indicam que suas bobinas estão abertas. Com fones de cristal ou piezoelétricos não deve haver emissão de som.

Transformadores - Os enrolamentos devem apresentar continuidade com a emissão de som agudo quando tocamos nos terminais da cada enrolamento, (figura 41).



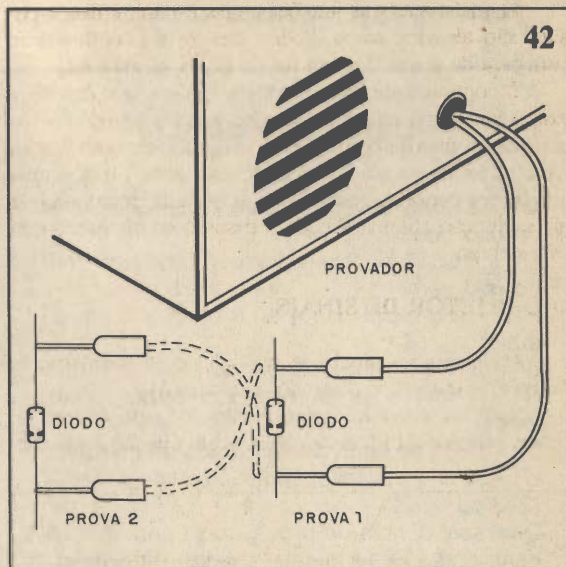
Bobinas - devemos ter indicação de continuidade, com baixas resistências. A emissão de som deve ser bem aguda. Ausência de som significa uma bobina interrompida. Veja que esta prova não revela bobina em curto o mesmo ocorrendo em relação aos enrolamentos dos transformadores.

Lâmpadas e fusíveis - devemos ter continuidade, dada a baixa resistência do filamento. Ausência de som indica uma lâmpada queimada. Esta prova não serve para lâmpadas fluorescentes, neon e xenônio. A ausência de som no caso do fusível indica que ele está aberto ou queimado.

Capacitores de pequenos valores (até 1 µF) - não deve haver som quando encostamos as pontas de prova nos terminais destes componentes. A manifestação de som ou mesmo de pulsos de baixa frequência indica fugas ou curto. Esta prova não revela quando um capacitor está aberto.

Capacitores eletrolíticos - ao tocar com as pontas de prova nos terminais destes componentes temos a emissão de som por um intervalo de tempo que depende do seu valor. O som vai se tornando cada vez mais grave até parar ou tornar-se pulsos intervalados, se isso não ocorrer o componente tem problemas. Eletrolíticos acima de 1 000 µF podem causar pequenas variações ou muito lentas mesmo quando bons.

Diodos - quando polarizados no sentido direto pelas pontas de prova ocorre a emissão de som. Quando polarizados no sentido inverso (invertidos), não ocorre a emissão de som. Se houver som nas duas posições do com-



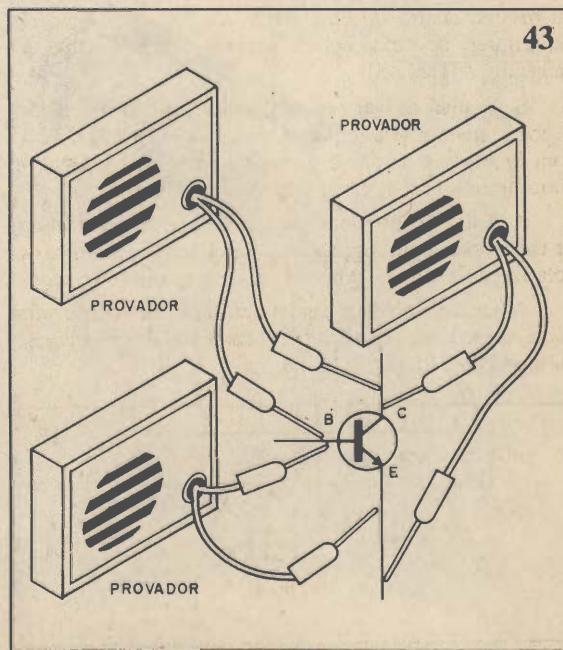
ponente o diodo está em curto. Se não houver som nas duas posições o diodo está aberto, (figura 42).

Esta prova também pode ser feita com LEDs e zeners acima de 3 V.

LDRs - no claro a emissão de som é forte e o som agudo. No escuro a resistência deve ser alta, ou seja, não deve haver emissão de som ou o som deve ser bem grave (pulsos).

Trimmers e variáveis - não deve haver emissão de som quando tocamos as pontas de prova nos seus terminais e giramos o parafuso de ajuste ou de cursos. Se houver som em algum ponto de ajuste as placas móveis estão encostando nas placas fixas e o componente não pode ser usado.

Trim-pots - testar do mesmo modo que os potenciômetros



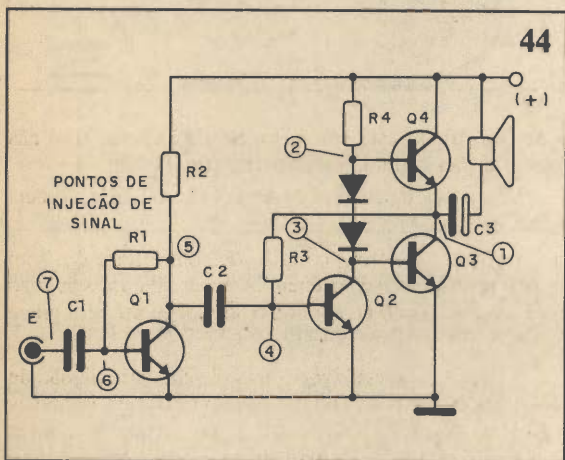
Transistores - as junções emissor-base, emissor-coletor são testados como diodos: devem ter continuidade num sentido e não deveria ter no outro, (figura 43).

A continuidade entre o coletor e o emissor não deve existir nunca, ou seja, não deve haver som quando encostamos as pontas de prova nestes terminais. Se houver som em alguma prova em que não deveria haver, temos uma junção em curto. A ausência de som onde deveria haver indica junção aberta. Nos dois casos o componente está com defeito.

b) O INJETOR DE SINAIS

Aplicamos os sinais de um injetor da última etapa de cada aparelho em direção à sua entrada.

Num amplificador como mostra a figura 44, começamos perto do alto-falante e vamos em direção à entrada.



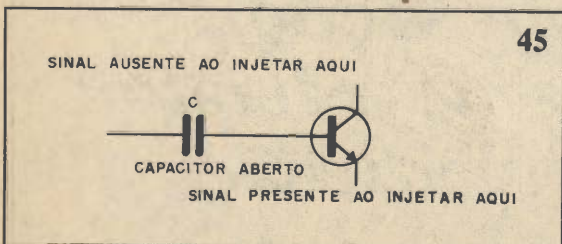
Veja que o sinal deve ser aplicado na saída e depois na entrada de cada etapa. Nos circuitos com transistores isso significa no coletor do transistor e depois na base.

Se o acoplamento de sinal de uma etapa para outra ou mesmo dentro de uma etapa, for feito por meio de capacitores, devemos aplicar o sinal depois e antes do capacitor, (figura 45).

Se o sinal estiver presente antes do capacitor e não depois, temos a possibilidade do capacitor estar aberto, com problemas ou ainda o próprio transistor depois em curto entre a base e o transistor.

A distorção do sinal numa etapa indica problemas de capacitores com fugas, em curto ou então resistores de polarização alterados (abertos ou com valores alterados).

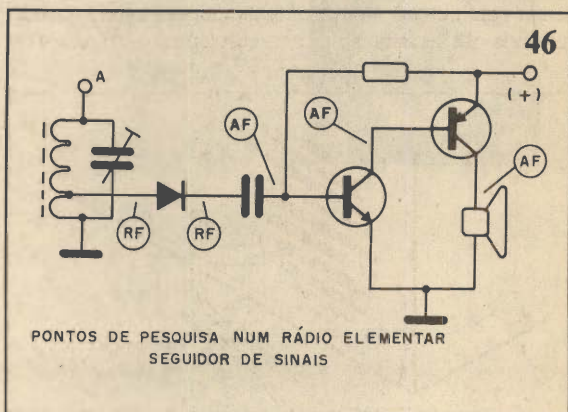
A queda de nível de sinal numa etapa, quando deveria aumentar sua intensidade indica problemas de capacitores, ou ainda transistores.



Uma vez que o leitor encontre a etapa onde está o problema a análise de cada componente deve ser feita com outros instrumentos como, por exemplo: o multímetro.

c) SEGUIDOR DE SINAIS

Este instrumento é ligado entre a terra do aparelho analisado (negativo de fonte) e cada ponto do circuito de onde se quer retirar o sinal, (figura 46).



Exatamente como no caso de injetor de sinais, devemos retirar o sinal do aparelho, que deve ser reproduzido no alto-falante, primeiramente na entrada e depois na saída de cada etapa. Por entrada, entendemos a base e o emissor do transistor (nos circuitos de emissor comum a entrada é o emissor), e por saída o coletor.

É preciso saber que na etapa analisada temos sinais de baixa frequência (áudio) ou alta frequência (RF) de modo a escolher a entrada correspondente do instrumento.

Nas etapas em que o sinal é mais fraco, temos um som também mais fraco no alto-falante, mas sempre puro. Distorções, perdas de volume ou desaparecimento indicam componentes ou etapas com problemas.

Como no caso anterior, do injetor de sinais, devemos dar atenção para capacitores por onde o sinal passa, verificando sua presença antes e depois.

d) O MULTÍMETRO

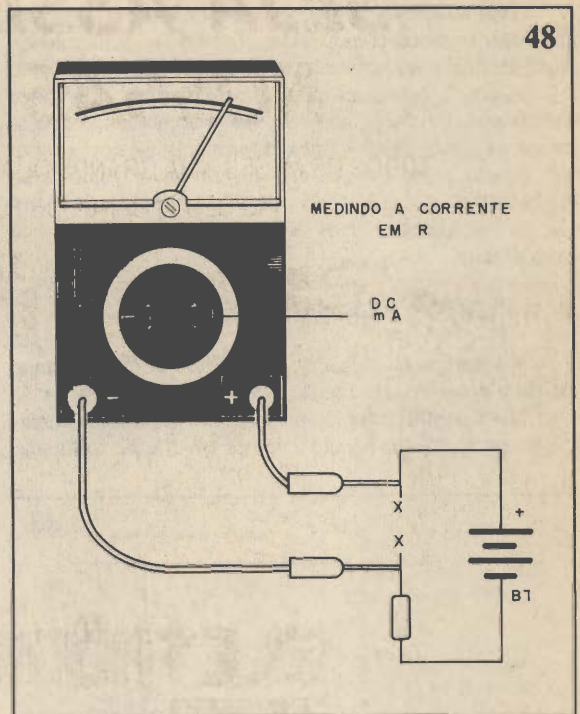
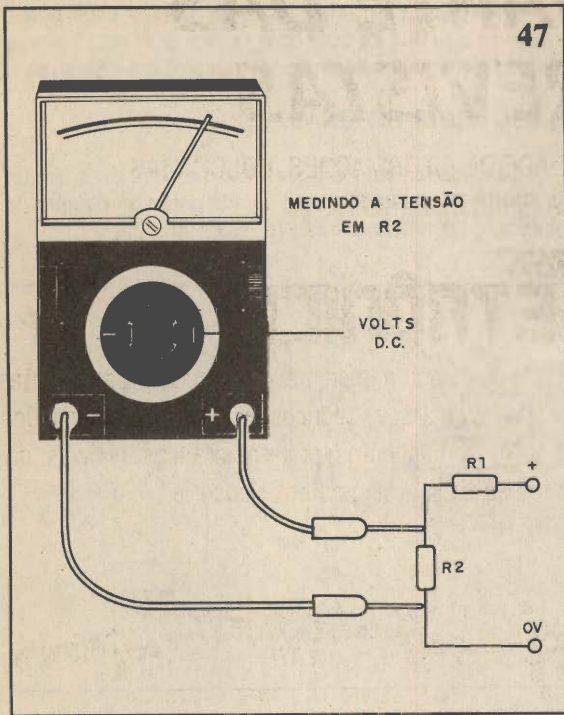
Alguns pequenos usos do multímetro serão descritos a seguir, já que conforme dissemos, a matéria é extensa. Na bibliografia, após o curso indicamos um bom livro sobre este instrumentos, no qual mais de 200 usos ou provas são descritas em pormenores.

* Medida de tensões - devemos selecionar na chave seletora ou pela posição das pontas de prova a faixa de medidas e o tipo de tensão a ser medida, ou seja, se contínua ou alternada.

As pontas de prova são ligadas ao circuito observando-se a polaridade, conforme mostra a figura 47.

Fazemos a conexão nos extremos do componente ou circuito no qual se deseja saber a tensão.

* Medidas de corrente - devemos selecionar a escala apropriada de corrente e não tenho idéia da intensidade a ser encontrada, começamos pela mais alta. Ligamos o multímetro de modo que a corrente tenha que passar por ele. Para isso, interrompemos o circuito no qual se deseja fazer



a medição e intercalamos o instrumento, conforme mostra a figura 48.

* Medidas de resistências - devemos escolher uma escala que permita ler a resistência mais ou menos no meio de escala. Antes de usar um instrumento numa determinada escala, devemos zerá-lo. Para isso, encostamos uma ponta de prova na outra e ajustamos o trim-pot no painel (Zero Adj) de modo que o ponteiro do instrumento marque zero.

Depois é só medir a resistência do componente do circuito. Para medir a resistência de um circuito devemos fazê-lo sempre com sua alimentação desligada.

Provas de continuidade podem ser feitas com o multímetro.

LITERATURA COMPLEMENTAR

• Livro TUDO SOBRE MULTÍMETROS - Volumes I e II - Newton C. Braga - Editora Saber.

- Reparação de aparelhos transistores - Eletrônica Total Nº 1, pg. 13.
- Capacímetro para eletrolíticos - Eletrônica Total Nº 1, pg. 37.
- Testes e verificação em transformadores - Eletrônica Total Nº 4, pg. 21.
- Circuitos para testes de componentes - Eletrônica Total Nº 12, pg. 20.
- Reparação para iniciantes - Eletrônica Total Nº 12, pg. 35.
- Galvanômetro Elementar - Eletrônica Total Nº 14, pg. 55.
- Como Usar um Multímetro - Eletrônica Total Nº 14, pg. 14.
- Técnicas de Reparação - Eletrônica Total Nº 17, pg. 48.
- Ohmímetro econômico - Eletrônica Total Nº 19, pg. 46.
- Medida de consumo em equipamentos à pilha - Eletrônica Total Nº 20, pg. 27

OSCILOSCÓPIO
(curso de operação)
todos os meses na revista
Saber Eletrônica

Correio do Leitor

PREPARE-SE PARA O FINAL DO CURSO

Nosso Curso Prático de Eletrônica está chegando ao final. Quando chegarmos a última lição, teremos uma avaliação que o leitor fará e enviará a redação da Revista Eletrônica Total. Os leitores que enviarem esta avaliação devidamente preenchida, com as respostas ao questionário receberão um Certificado de Acompanhamento, inteiramente grátis.

Preparem-se então mantendo a coleção completa das lições do curso para que possa responder devidamente a nossa avaliação.

LOJA DA SABER

Para os leitores da Grande São Paulo temos uma boa notícia. Logo determinados componentes que são difíceis de encontrar em lojas comuns, não impedirão mais que os leitores montem os projetos que publicamos. Será inaugurada em breve, na região da rua Santa Ifigênia a loja da Saber Eletrônica. Nela os leitores terão livros, manuais, revistas atrasadas componentes e kits. Aguardem.

PROJETOS AVANÇADOS

A dificuldade de obtenção de certos componentes especiais têm-nos impedido de publicar alguns projetos avançados e muito interessantes. No entanto, com a possibilidade de trazeremos do exterior estes componentes, e mesmo com a venda em nossa loja a ser inaugurada, em breve estas dificuldades serão superadas. Aguardem pois para breve algumas novidades muito interessantes neste setor.

CÁLCULOS DE COMPONENTES

Muitos leitores nos escrevem pedindo que calculemos novos valores para componentes em determinados projetos de modo a alterar suas características de operação como a frequência, potências, tensão de alimentação.

Lembramos a estes leitores que os cálculos não são simples e nem sempre correspondem a uma simples fórmula que pode ser dada numa carta.

As fórmulas, e são muitas, dependem de novos componentes que se pretendem usar e se eles não forem definidos, isto é, se o leitor não dizer quais são os novos componentes, não é possível estabelecer novas condições de funcionamento. Por exemplo, para trocar um transistor por outro mais potente, precisamos saber qual é este outro, para que conhecendo seu ganho e outras características importantes, possamos definir novas condições de operação.

Com a realização de um bom curso de eletrônica, e eles existem para isso, é possível aprender a projetar e com isso aprender a fazer alterações de projetos que nós não temos condições de fazer individualmente.

DX E FM

Se bem que a escuta de estações distantes de FM seja problemática pois dependem de condições especiais, como: inversões térmicas que provocam as chamadas refrações troposféricas, sempre é possível captar estações até a algumas centenas de quilômetros, um pouco além do alcance normal e em condições especiais até alguns milhares de quilômetros.

Assim, o leitor que não assina seu nome, do CLUBE CWB de Recepção (Rua Prof.º Sebastião Paraná 465/2-E de Vila Isabel - Curitiba - 80320 - PR) nos envia uma relação de dezenas de emissoras de FM de São Paulo, interior do Paraná e Santa Catarina captadas em sua localidade, num raio da ordem de 500 quilômetros.

Os leitores interessados neste DXismo de FM escrevam para o leitor para trocar algumas idéias e informações.

ERRATA

No projeto "Barreira-ultrasônica" da Revista Nº 34 - pg. 7 - o integrado que no diagrama aparece com o nome de NE578 é na verdade o NE567.

PEQUENOS ANÚNCIOS

Troco revistas: Antena, Electron, ABC da Eletrônica - DCE por projetos de transmissores e radioamadorismo - Edson Rada - Rua Palmiro Moreira, 33 - Bairro Santa Rita - 37440 - Caxambú - MG.

AIWA TP-715 - Necessito urgente do esquema deste gravador de rolo, compro também Nova Eletrônica e Saber Eletrônica Fora de Série Nº 1 - Miguel Sobral, Caixa Postal 99209 - Levy Gasparian - 25805 - Três Rios RJ.

Desejo entrar em contato com pessoas que curtam transmissão de FM e recepção de VHF - Tarciso R. da Silva - Rua Treze de Julho, 77 - 49360 - Boquim - SE.

Gostaria de entrar em contato com leitores de Indaiatuba para a formação de um clube de eletrônica - Cleiton Ap. de Oliveira - Rua Cezar Zoppi, 581 - Indaiatuba - 13330 - SP. - Jd. Morada do Sol.

Troco um televisor antigo Philco preto e branco de 26" modelo 378 com pequeno defeito por um osciloscópio antigo em bom estado - André Luiz - Rua Rio Preto, 75 - 09060 - Sto. André - SP. 09060.

Desejo trocar correspondência e projetos de walkie-talkie com os leitores - Warly Cezar - Av. Costa e Silva, 20 B. Menezes - Justinópolis - Ribeirão das Neves, MG - 33950.

Gostaria de manter correspondência com leitores em radioamadorismo e que tenham diagramas de walkie-talkies, transmissores potentes, etc. - Reginaldo de Tácio Barbosa de Sá - Rua Emma Costa Gomes, 81 - Apto, 201 - Bloco A - Iputinga - Recife - PE - 50740.

Desejo trocar correspondência com leitores interessados em FM, OM e antenas para FM - João Mariano Valério Jr., Av. Dr. Antonio Galézio, 467 - Bariri - Centro - SP - 17250.

Vendo Revista Eletrônica Total do Nº 1 ao 32 - Renato Silvestre - Rua Antonio da Costa Lima, 21 - Jd. Cláudia - SB. do Campo - SP - 09850.

Desejo trocar correspondência com radioamadores da faixa dos 11 metros - Rua Lívia Maria de Gregório, 517 - Belmonte - Queimados - RJ - PX1J0111 - Marcelo Ferreira Molina - 26300.

Procuo esquemas de transmissores e receptores de FM, VHF e OC com potência acima de 1 W - possui esquemas de transmissor de FM de 3 W - Troco corres-

pondência com leitores - Augusto Manual C. Vieira - Rua Dario Carneiro, 265 - Poá - 08550 - SP.

Compro transmissores AF115, 116 e 117 - Cristiano O. Andrade - Rua Giovanni Mário, 50 - 04411 - Americana - São Paulo - SP.

Compro receptor de FM montado e desejo trocar correspondência com leitores da Eletrônica Total - Leonardo Alves Lerback - Rua Olegário Mariano, lote 28 quadra 6 - Vila São Luiz - Duque de Caxias - RJ.

NOVOS CLUBES

CLUBE ÔMEGA DE ELETRÔNICA

Rua Limeira, 324
15378 - Ilha Solteira - SP.

CIRCUITOS QUE SE AUTO-REGENERAM

Um dos grandes problemas para os projetistas de equipamentos que devem operar em locais de difícil acesso, como por exemplo: no espaço, é que se eles falham, uma reparação é quase impossível de ser feita.

Assim, hoje já existem alguns elementos de circuitos que são fabricados de tal forma que permitem a auto-regeneração, ou seja, a própria volta ao funcionamento de maneira automática sem a necessidade de uma reparação. Estes circuitos, ao sofrerem um dano entram num processo de regeneração por meios químicos que reproduz a parte danificada que, depois de algum tempo, pode voltar a funcionar normalmente. É mais ou menos o que faz

o nosso corpo quando nos machucamos: o próprio organismo se encarrega de criar os elementos que cicatrizam uma ferida e devolvem ao local suas propriedades normais, regenerando-a.

É claro que isso não pode ser feito com todos os componentes ou circuitos, mas é o primeiro passo para que no futuro, tenhamos equipamentos muito interessantes ao nosso uso: já imaginaram um rádio que depois de levar um "tombo", e parar de funcionar, não precisa ser levado ao técnico. Basta deixá-lo "de cama" alguns dias para que o "machucado" se regenere e ele volte a funcionar normalmente!

ALESSANDRO VOLTA

Podemos dizer que este foi o homem que possibilitou a existência da "eletrônica portátil". De fato, sem sua descoberta, a pilha, como os aparelhos eletrônicos portáteis poderiam ser alimentados?

A descoberta de Volta consistia num amontoado de discos alternados de cobre e zinco tendo entre eles panos embebidos em uma solução de ácido sulfúrico. Volta descobriu que esta "pilha" de discos gerava a partir de pro-

cessos químicos uma boa quantidade de energia elétrica.

A forma original da pilha logo foi aperfeiçoada por outros pesquisadores passando para o "copinho" de zinco ou outros materiais, mas o nome "pilha" ficou até hoje.

As pilhas modernas nada tem de "empilhado" em seu interior mas operam segundo o mesmo princípio que Volta descobriu no século passado.

Alarme de baixíssimo consumo

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

Newton C. Braga

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

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

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

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

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

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

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

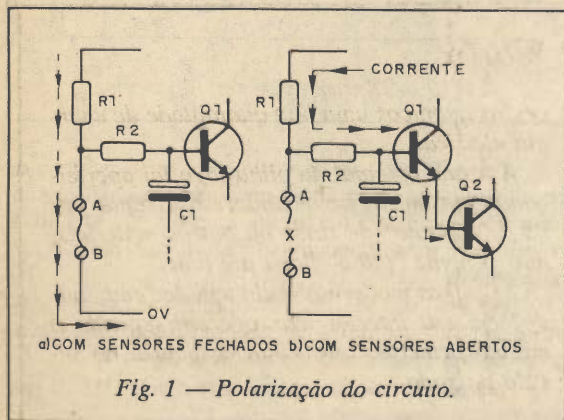
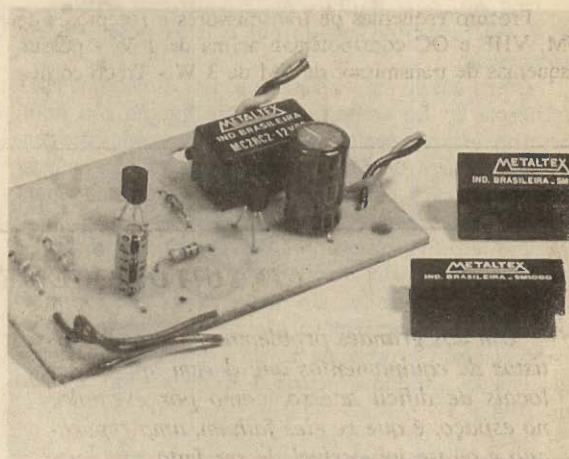


Fig. 1 — Polarização do circuito.



CARACTERÍSTICAS:

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

COMO FUNCIONA

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

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

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

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

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

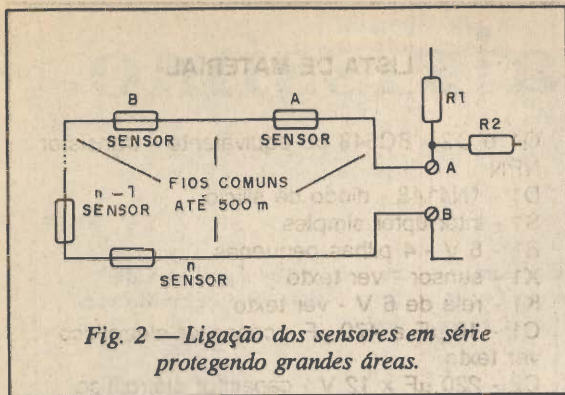


Fig. 2 — Ligação dos sensores em série protegendo grandes áreas.

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

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

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

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

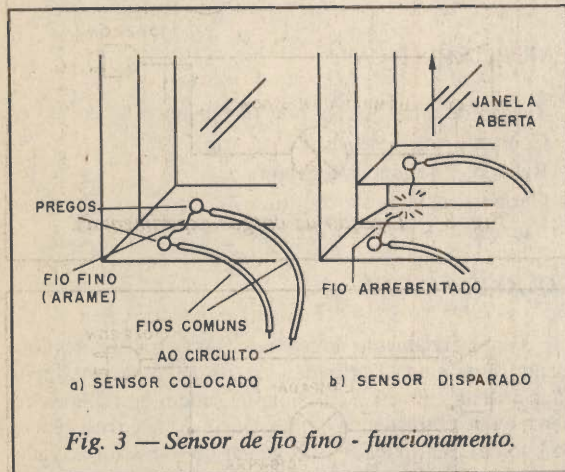


Fig. 3 — Sensor de fio fino - funcionamento.

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

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

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

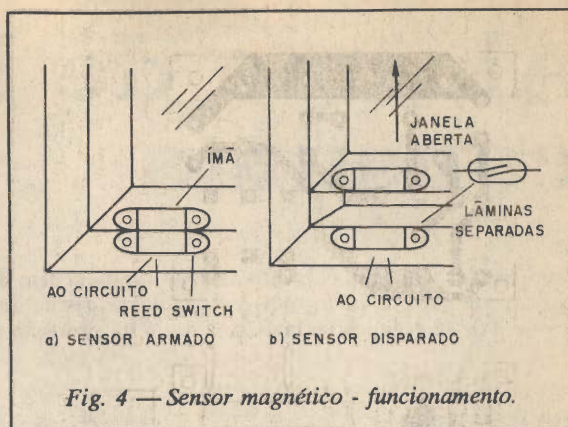


Fig. 4 — Sensor magnético - funcionamento.

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

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

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

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

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

MONTAGEM

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

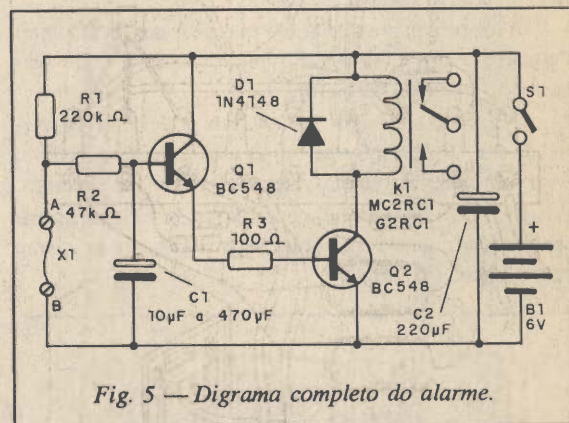


Fig. 5 — Diagrama completo do alarme.

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

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

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

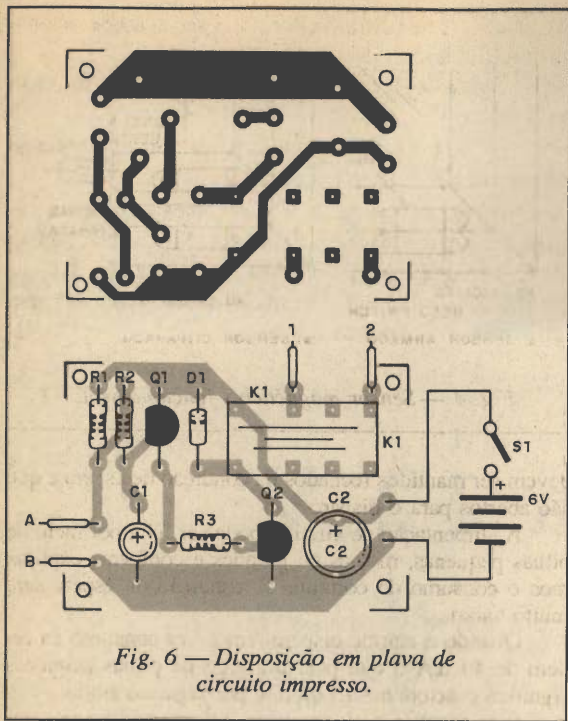


Fig. 6 — Disposição em placa de circuito impresso.

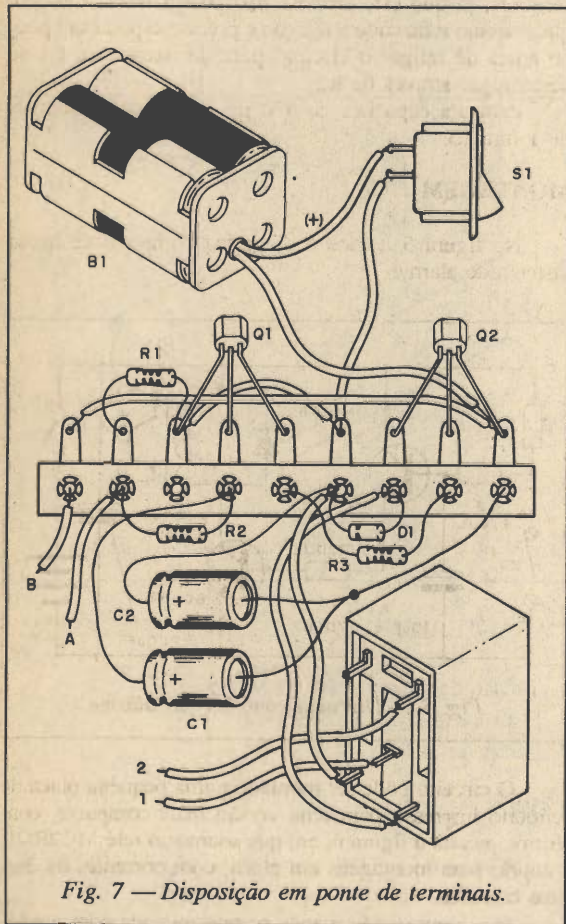


Fig. 7 — Disposição em ponte de terminais.

Os resistores para esta montagem podem ser de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância. Os capacitores possuem tensões de trabalho entre 12 e 25 V e o diodo D1

LISTA DE MATERIAL

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

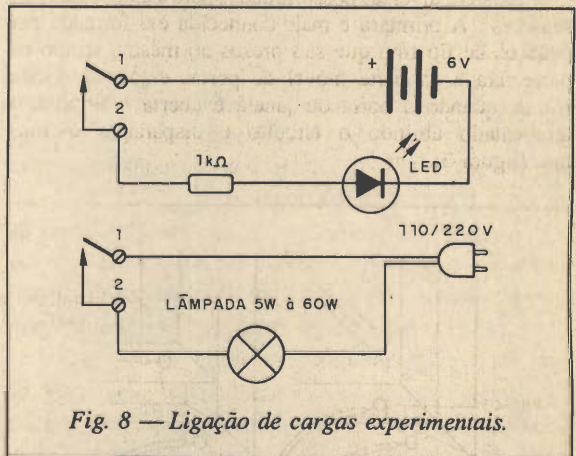


Fig. 8 — Ligação de cargas experimentais.

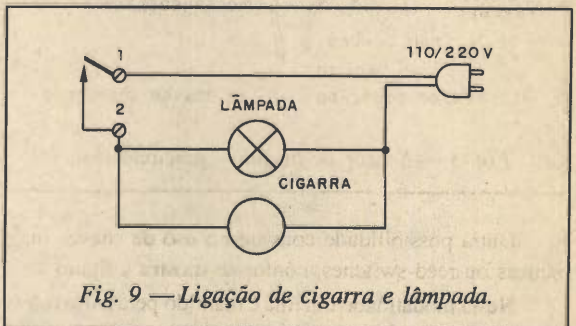


Fig. 9 — Ligação de cigarra e lâmpada.

tanto pode ser um 1N4148 como equivalentes com o 1N914, 1N4002, etc.

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

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

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

PROVA E USO

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

ser ligada no relé para facilitar a observação de acionamento, (figura 8).

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

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

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

Flasher para 12 V

Este circuito pode ser usado em sistema de sinalização móvel, como por exemplo: obras em rodovias, viaturas, aviso de acidentes, barreiras em estradas, onde se necessita de uma alimentação a partir de bateria de 12 V.

Newton C. Braga.

Descrevemos um sistema de sinalização em que duas lâmpadas de boa potência piscam alternadamente com uma alimentação de 12 V de uma bateria de automóvel comum ou então uma bateria recarregável.

As lâmpadas usadas são de faroletes (lanternas) de automóvel com 5 W de potência o que resulta num excelente luminosidade e portanto visibilidade à distância.

As frequências das piscadas pode ser ajustada num trim-pot numa ampla faixa de valores.

Todos os componentes usados neste projeto são de baixo custo e sua instalação numa pequena caixa plástica como mostra a figura 1 resulta num equipamento compacto, de fácil conexão em baterias e utilização.

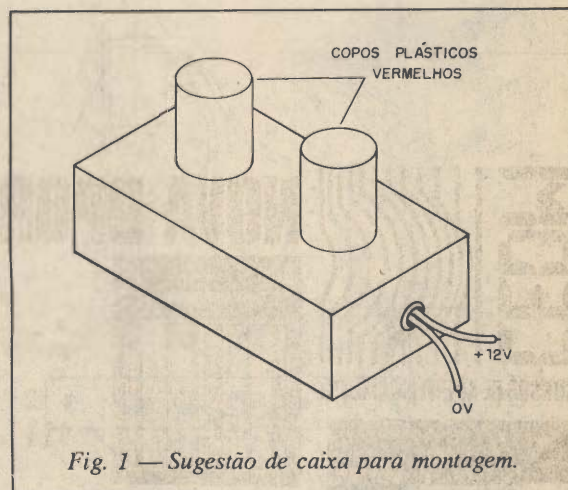
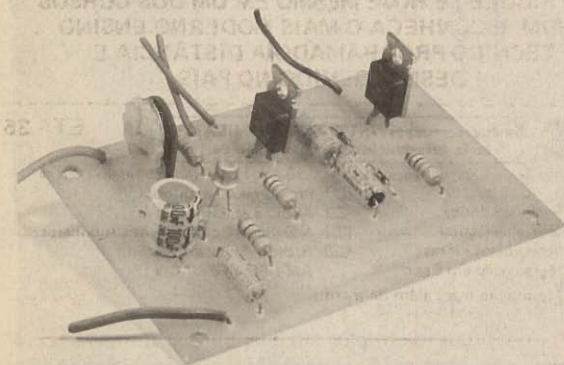


Fig. 1 — Sugestão de caixa para montagem.



CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V (bateria)
- Corrente consumida: 500 mA
- Lâmpadas 5 W x 12 V

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um Flip-Flop com SCRs que tem a configuração mostrada na figura 2.

Assumindo que os dois SCRs estejam inicialmente desligados e que tenham pequenas diferenças de características de disparo, mesmo sendo do mesmo tipo, a aplicação de um pulso nas comportas faz com que um deles tenda a disparar antes do outro.

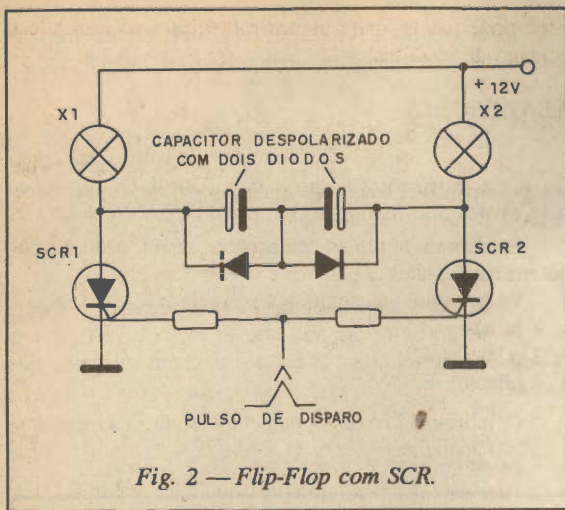


Fig. 2 — Flip-Flop com SCR.

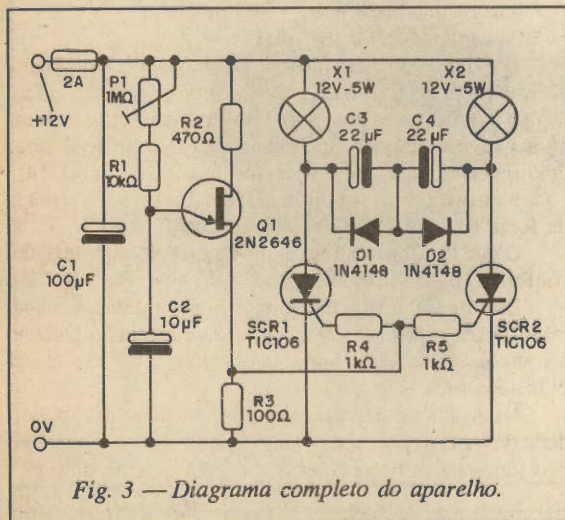


Fig. 3 — Diagrama completo do aparelho.

Desta forma, com a condução de um, o outro tem seu anodo praticamente colocado em curto com o catodo através dos capacitores despolarizados de realimentação o que impede de ligar, e se já estiver em processo de comutação que esse seja interrompido.

Assim, somente um dos SCRs liga, alimentando a lâmpada que leva como carga no circuito de anodo.

Com a aplicação do pulso seguinte de disparo, o SCR que estava desligado vai disparar já que o outro não responde mais por este comando por estar em plena condução.

O resultado é que, os capacitores de realimentação são agora descarregados colocando em curto o anodo com o catodo do SCR que estava ligado, causando seu desligamento. O segundo SCR entretanto permanece em condução alimentando a lâmpada que leva como carga em seu anodo.

Para novamente trocarmos a situação do Flip-Flop basta um novo pulso de disparo.

Para produzir os pulsos em intervalos regulares temos um oscilador com um transistor unijunção 2N2646.

Neste circuito, o capacitor C2 carrega-se lentamente através de R1 e de ajuste P1 até ser atingida a tensão de comutação do transistor unijunção. Quando isso ocorre o transistor comuta e um pulso de descarga do capacitor C2

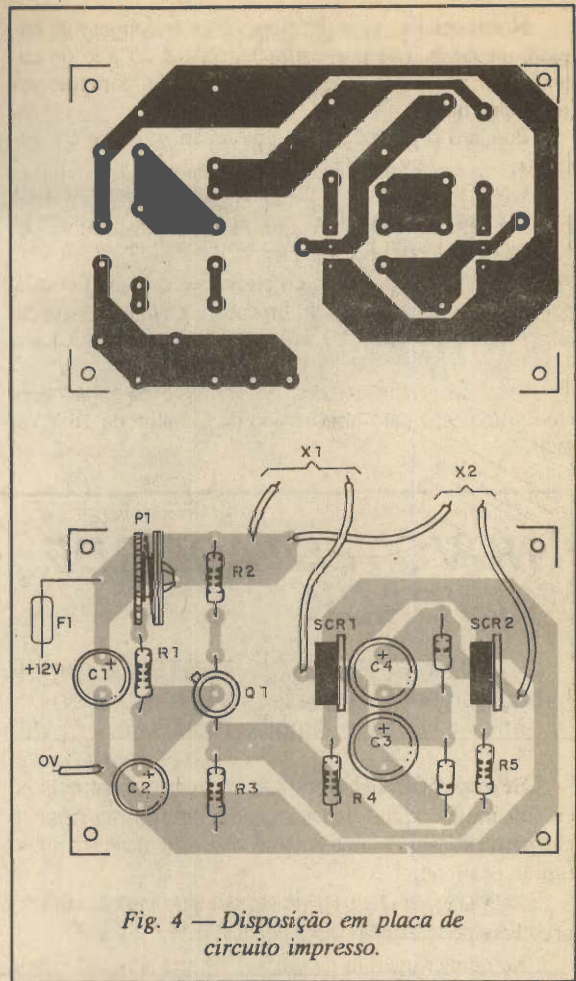


Fig. 4 — Disposição em placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
- SCR1 e SCR2 - TIC106 - SCRs para 50 V ou mais
- X1 e X2 - 12 V x 5 W - lâmpadas - ver texto
- P1 - 1 MΩ trim-pot
- F1 - fusível de 2 A
- D1 e D2 - 1N4148 ou equivalente - diodos
- R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R3 - 100 Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
- R4 e R5 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
- C1 - 100 μF x 16 V - capacitor eletrolítico
- C2 - 10 μF x 16 V - capacitor eletrolítico
- C3 e C4 - 22 μF x 16 V - capacitores eletrolíticos
- Diversos: placa de circuito impresso, radiadores de calor para os SCRs, suporte para fusível, caixa para montagem, fios, solda, etc.

através de R3 é produzido. Este pulso é aplicado diretamente às comportas dos SCRs.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.

Nossa sugestão de placa de circuito impresso é mostrada na figura 4. Observe que a colocação de dois pequenos radiadores de calor nos SCRs.

O fusível de proteção do circuito é colocado em suporte do tipo para linha de alimentação, enquanto que as lâmpadas são conectadas ao meio de fios soldados em suas bases.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos são para uma tensão de trabalho de 16 V ou mais.

Os diodos são 1N4002 ou 1N4148 e o transistor uni-junção deve ser obrigatoriamente do tipo 2N2646.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligá-lo a uma fonte de pelo menos 500 mA de corrente e de 12 V de saída.

Ajustamos então P1 para obter as piscadas na frequência desejada.

Se uma das lâmpadas tender a ficar acesa, o problema pode estar no SCR. Se não houver disparo, verifique o estado dos capacitores C3 e C4 e também a ligação dos diodos.

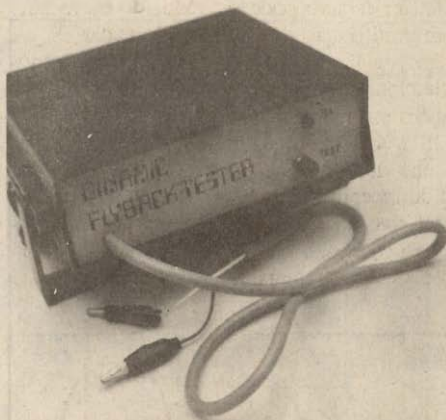
Comprovando o funcionamento é só fazer a instalação e usar o aparelho.

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr\$ 24.600,00 por reembolso postal ou **GANHE 15%** de desconto enviando-nos um cheque.

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



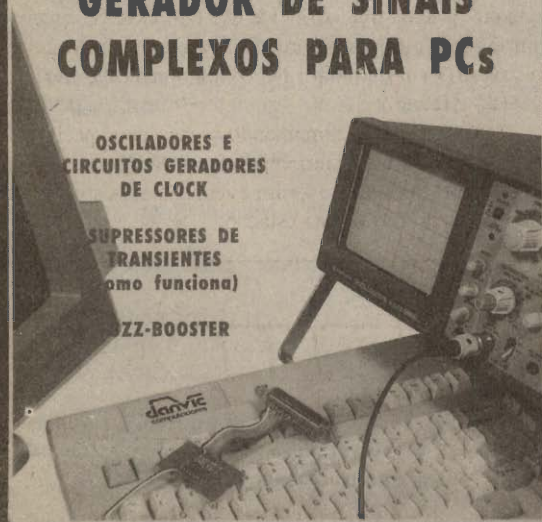
SABER ELETRÔNICA

GERADOR DE SINAIS COMPLEXOS PARA PCs

OSCILADORES E CIRCUITOS GERADORES DE CLOCK

SUPRESSORES DE TRANSIENTES (como funciona)

FUZZ-BOOSTER



VOCÊ CONHECE A

SABER ELETRÔNICA

Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo!

Procure com seu jornaleiro a Revista **SABER ELETRÔNICA**.

Na edição 224 você encontrará:

- ◆ Gerador de sinais complexos para PCs
- ◆ Osciladores e circuitos geradores de clock
- ◆ Fuzz-Booster

e muito mais...

Filtro para dexistas

Melhore a recepção das estações mais fracas sujeitas a interferências de emissoras fortes, com filtro de áudio. Simples de montar ele é conectado na saída de seu receptor, sem a necessidade de modificações ou alterações no circuito do rádio.

Newton C. Braga.

Quando ocorre a recepção de estações de frequência próximas a uma delas tem um sinal muito mais forte que a outra, o batimento, dos sinais gera um apito que dificulta a audição dos sinais da mais fraca.

Este apito, no entanto pode ser reduzido ou mesmo eliminado com a utilização de um filtro de áudio.

Selecionando a faixa de atuação do filtro podemos encontrar o funcionamento ideal que permite separar os sinais de estações mais fracas, captando estações mais difíceis cujos QSLs são tão cobiçados.

O filtro que descrevemos neste artigo é ligado na saída de fone do receptor e não tem elementos ativos, ou seja, é um filtro passivo. Na sua saída tanto podemos conectar um fone de ouvido como um alto-falante suplementar numa pequena caixa acústica, (figura 1).

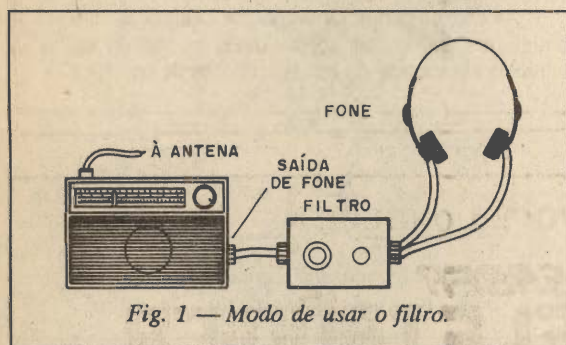


Fig. 1 — Modo de usar o filtro.

Para os receptores que não possuam saída de fone, pode ser feita sua intercalação entre a saída de áudio e o alto-falante original, conforme mostra a figura 2.

CARACTERÍSTICAS:

- Seleção: filtro DC
- Número de posições combinadas: 25
- Impedância de saída: 4 a 32 Ω

COMO FUNCIONA

O indutor ligado em paralelo com a entrada funciona como um filtro passa-baixa. Selecionando o número de espiras são colocadas no circuito podemos cortar as frequências em pontos apropriados do espectro audível. Com poucas espiras no circuito, temos a passagem somente dos sinais muito agudos, caso em que um batimento mais grave é eliminado.

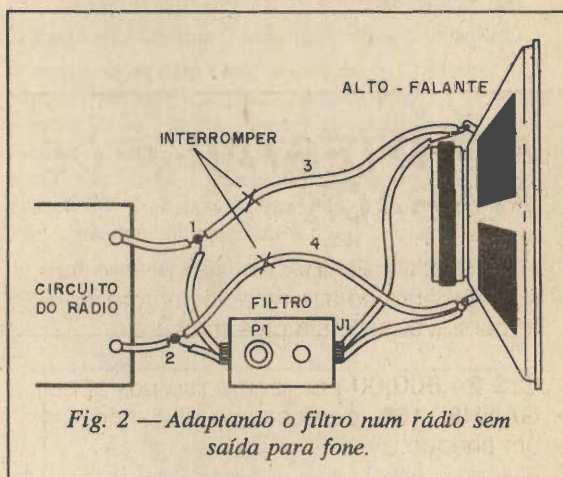


Fig. 2 — Adaptando o filtro num rádio sem saída para fone.

Colocando muitas espiras no circuito, já temos a passagem dos sinais a partir de uma frequência mais baixa. A curva mostrada na figura 3 mostra o que ocorre.

Usamos no nosso caso uma bobina com 4 derivações o que resulta em 5 possíveis conexões do indutor. É claro que, se o leitor dispuser de uma chave seletora com mais posições pode enrolar uma bobina com mais derivações.

Os capacitores, por outro lado são ligados em paralelo com o circuito mas funcionando com filtro passa-baixas.

A chave seletora permite escolher o valor apropriado para cada tipo de interferência. Com um valor pequeno, somente os sons muito agudos são cortados. Se precisarmos de uma ação mais forte do filtro, colocamos um capacitor maior no circuito. Na figura 4 temos o modo de ação do circuito.

Veja então que combinando a ação de capacitores e do indutor podemos determinar a faixa de sinais que passa para o fone, eliminando assim eventuais apitos que interfiram na audição de uma estação.

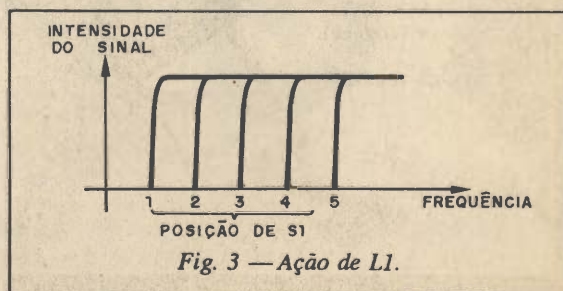


Fig. 3 — Ação de L1.

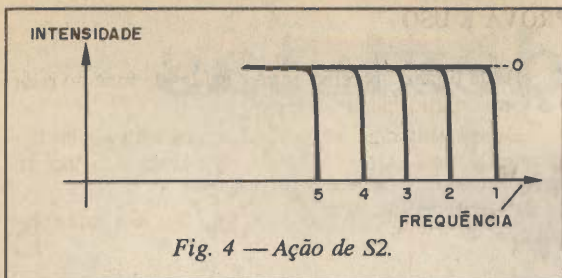


Fig. 4 — Ação de S2.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do filtro.

O aspecto real da montagem é mostrado na figura 6.

O indutor L1 deve ser enrolado pelo próprio montador. Enrole 150 espiras de fio esmaltado fino, por exemplo 30 ou 32 num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro e 10 a 20 cm de comprimento, fazendo a primeira tomada (1). Depois enrole mais 150 espiras e assim por diante até ter 4 tomadas. O total de espiras pode ir de 750 espiras a um pouco mais se o leitor desejar mais tomadas.

Se quiser, também pode ter uma ação mais forte do filtro enrolando de 200 em 200 espiras.

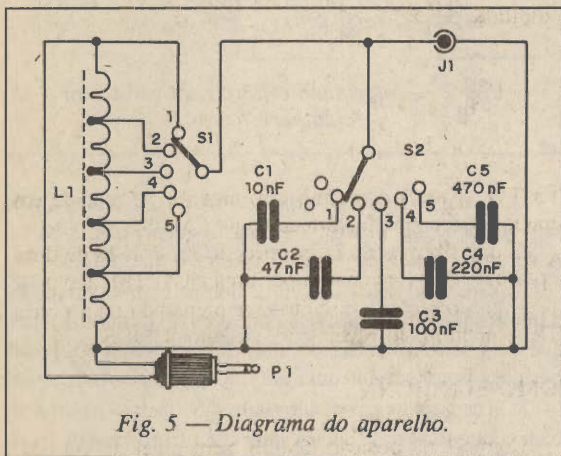


Fig. 5 — Diagrama do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

L1 - Bobina - ver texto

S1 e S2 - Chave de 1 pólo x 6 posições - ver texto

C1 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (103, ou 0,01)

C2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (473 ou 0,047)

C3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (104 ou 0,1)

C4 - 220 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (224 ou 0,22)

C5 - 470 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (474 ou 0,047)

J1 - Jaque - ver texto

P1 - plugue - ver texto

Diversos: bastão de ferrite, fio esmaltado fino (30 ou 32), botões para as chaves, caixa para montagem, alto-falante ou fone, fios, solda, etc.

Os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster e também seus valores não são críticos. O leitor pode fazer experiências com valores entre 10 nF até 2,2 μ F. No caso de eletrolíticos, use dois em oposição, conforme mostra a figura 7.

As chaves comutadoras são as chamadas "chaves de onda" que podem ser aproveitadas de velhos rádios de válvulas ou mesmo de estabilizadores de tensão.

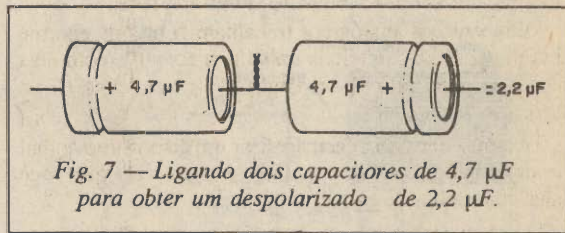


Fig. 7 — Ligando dois capacitores de 4,7 μ F para obter um despolarizado de 2,2 μ F.

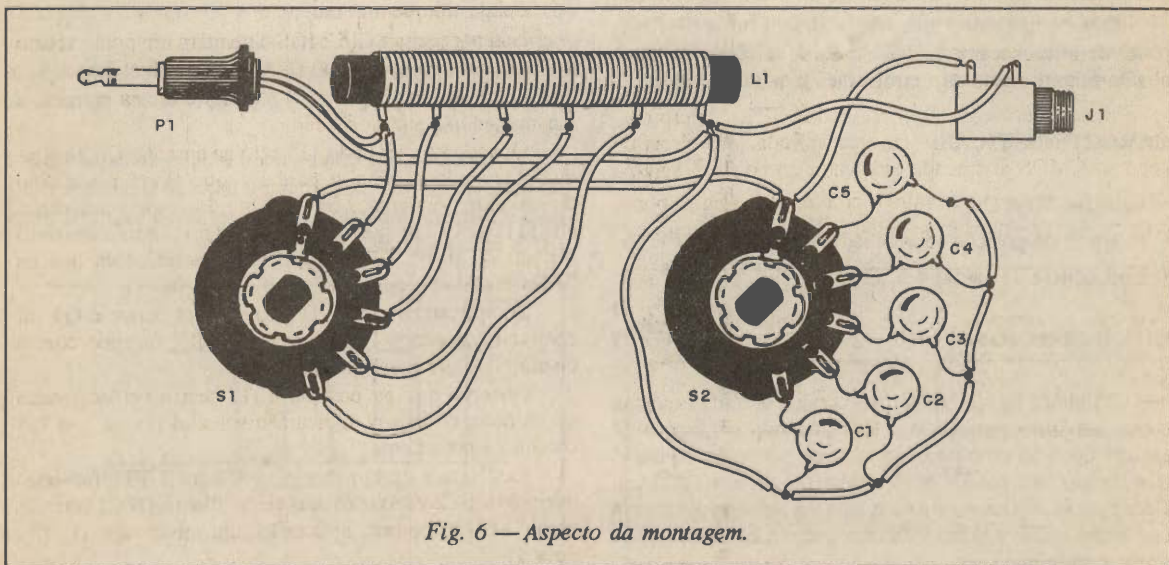


Fig. 6 — Aspecto da montagem.

Se a chave tiver vários setores ou seções, aproveite as que precisar. Se tiver mais posições o leitor pode enrolar a bobina com mais derivações ou usar mais capacitores. Para a entrada de sinal, usamos como P1 um jaque de acordo com a saída de fone do nosso rádio. Para a saída usamos um par de fios ou um jaque de acordo com o fone. Também podemos ligar tudo diretamente a um alto-falante que será instalado numa pequena caixa acústica. Feita a montagem é só experimentar o aparelho.

PROVA E USO

Basta ligar o aparelho entre a saída de fone do rádio e o fone ou alto-falante externo.

Depois sintonize uma estação fraca com algum tipo de interferência. Ajuste S1 e S2 para obter a melhor recepção.

O leitor verificará que o circuito também atua sobre o tom.

Ponta de prova com display para circuitos integrados TTL e CMOS

Apresentamos um excelente aparelho para bancada; utilizando 3 transistores de fácil aquisição e um display, este circuito permite medidas em qualquer circuito digital.

Luis Fábio C. Pinho

A diferença entre um aparelho analógico e um digital é notável até em sua manutenção ou reparação.

Enquanto os analógicos trabalham com uma enorme faixa de tensões, os digitais trabalham somente com dois valores, o nível alto (1 ou High) e o nível baixo (0 ou Low).

Assim é bem mais fácil analisar um dispositivo digital que um analógico. Mas para isso, é necessário que você tenha uma ponta de prova.

Essa mesma não é nada mais que um circuito que detecta quando existe níveis altos e baixos em sua entrada e representa-os na sua saída, em forma de luz ou som.

O som que ocorre é que algumas famílias digitais trabalham com níveis de tensões diferentes.

Enquanto um circuito integrado TTL interpreta uma tensão alta com 2 V em sua entrada, um circuito integrado CMOS já entende esse valor como nível baixo.

É exatamente aí que entra o problema de muitas pontas de provas "comuns": se o seu circuito interno utilizar

CI's TTL, haverá o mesmo erro anterior na medida em circuitos que empreguem tecnologia CMOS.

O que fizemos no nosso circuito foi dotá-lo de duas etapas que são selecionadas por uma chave H-H simples.

Numa posição o circuito esta preparado para níveis TTL, e noutra para níveis com circuitos CMOS.

COMO FUNCIONA

Com S1 na posição CMOS, sem nível na entrada, Q2 está cortado e Q3 conduz, fazendo com que os LEDs do display indiquem baixo.

Isso porque um CI CMOS entendem um ponto aberto ou um pino não conectado (N.C.) como nível baixo.

Caso um nível baixo (0) seja aplicado na entrada, a mesma análise anterior é feita.

Quando houver nível "1", alto na entrada, Q2 irá conduzir, levando nível alto para D1 que ficará polarizado diretamente. Ai, então, os LEDs do display indicarão alto (1). Com S1 na posição TTL e um nível baixo aplicado à ponta de prova, Q1 irá conduzir fazendo com que os LEDs acendam, indicando nível baixo (0).

Se aplicamos um nível alto, Q1 irá cortar e Q3 irá conduzir colocando D1 em série com R7, fazendo com o display indique nível alto (1).

Observe que na posição TTL, sem nível de tensão na entrada, o display indicará nível alto (1), já que Q3 conduzirá novamente.

Esse fato é exatamente porque um CI TTL (ao contrário de um CMOS) com seus pinos abertos (N.C) entende como se tivéssemos aplicando um nível alto (1), (figura 1).

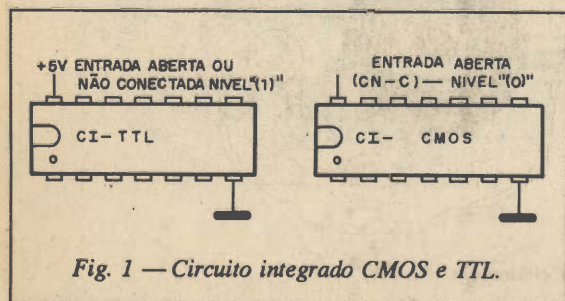


Fig. 1 — Circuito integrado CMOS e TTL.

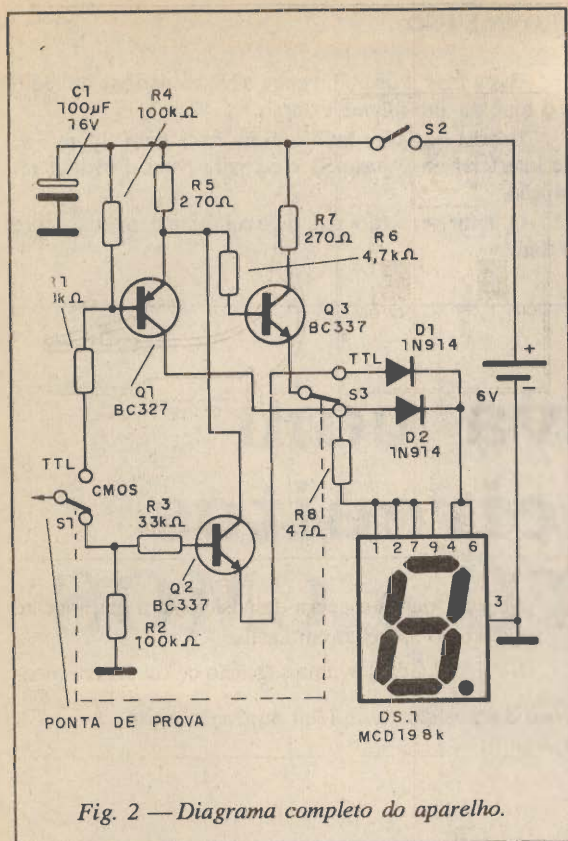


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

A figura 2 mostra o diagrama completo do aparelho e na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Cuidado para não inverter os diodos e os transistores. O transistor Q1 é um BC327, enquanto os transistores Q2 e Q3 são BC337.

Os diodos D1 e D2 são diodos de uso geral, como 1N4002, 1N914 ou ainda, o 1N4148.

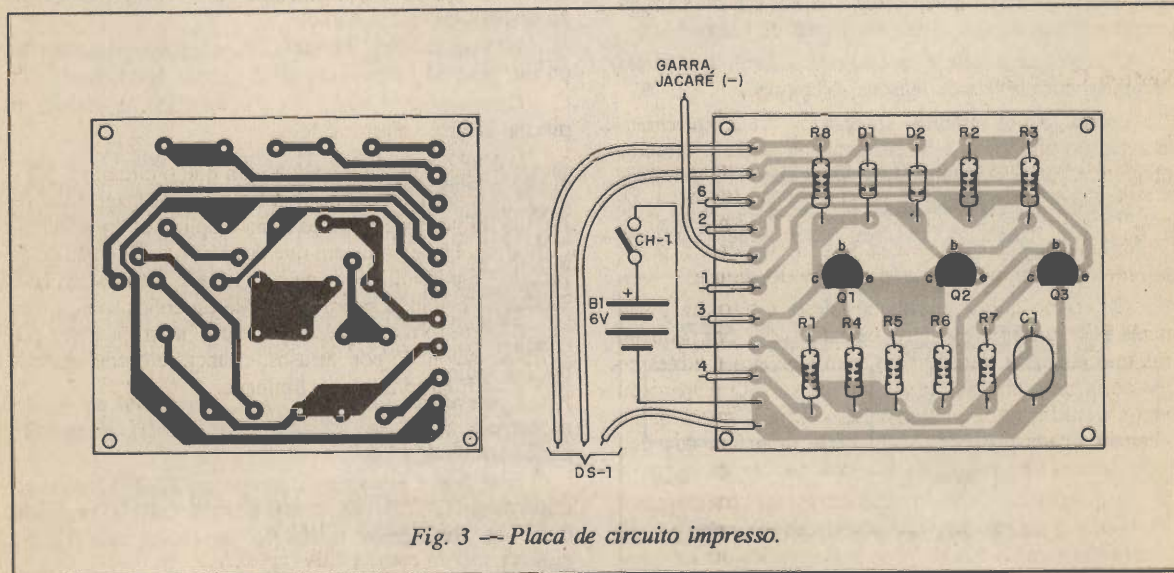


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC327 ou equivalente - transistor NPN de uso geral.

Q2 e Q3 - BC327 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

DS1 - MCD 198 k ou equivalente - display de catodo comum

D1 e D2 - 1N914 ou equivalente - diodo de uso geral

S1 - chave H-H simples 2 x 2

S2 - chave liga-desliga comum

C1 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico

R1 - 68 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R3 - 33 kΩ x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, laranja)

R4 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R5 e R7 - 270 Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, marrom)

R6 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R8 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)

Diversos: caixa PB 201 para montagem, ponta de prova, garra jacaré miniatura, solda, fios, suporte para as pilhas, etc.

Todos os resistores são de 1/8 W, exceto R8 que deve ser de 1/4 W. Na soldagem, utilize ferro de soldar de baixa potência.

Quanto ao display, observe que seus terminais são curto-circuitados por baixo e somente três fios vão ligados para a placa.

A chave S1 também fica na parte externa da caixa e seus terminais devem ser ligados conforme seu par.

NÍVEL	CMOS	TTL
0 (low)	aberto ou $\leq 2,25$ V	$\leq 0,8$ V
Indeterminado	2,25 a 4,25 V	1 a 2 V
1 (high)	$\geq 4,25$ V	≥ 2 V ou aberto

Tabela 1

Por exemplo, 1 com 1, 2 com 2.

Para ponta de prova utilize um pedaço de fio desencapado ou um alfinete embutido numa caneta.

A garra jacaré é do tipo miniatura e deve ser ligada ao comum do circuito medido.

PROVA E USO

Para provar, coloque as pilhas no suporte e ligue CH1 na posição TTL, sem nada conectado, o display deve indicar "1".

Agora mude S1 para a posição CMOS: o display indica "0".

A tabela 1 mostra a faixa dos valores compreendidos pela ponta de prova.

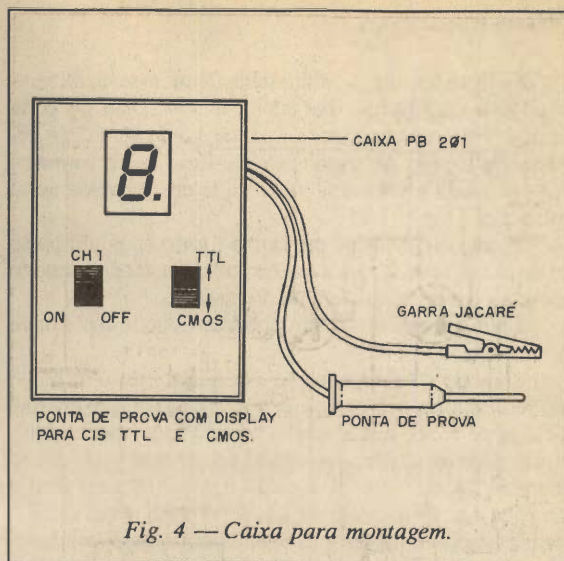


Fig. 4 — Caixa para montagem.

Ao usar, nunca esqueça de posicionar a garra jacaré ao negativo do aparelho em análise.

Na figura 4 damos uma sugestão de caixa para montagem. □

Luz de varanda magnética

Hoje em dia muitos automóveis dispõem de sistemas de alarmes que são desativados e ativados por meio de pequenos imãs transportados num chaveiro. Pois bem, este pequeno imã também tem outras utilidades e uma delas seria acender uma luz de varanda por meio de um sensor secreto ou ainda desativar uma lâmpada de aviso de chegada no interior da casa ou apartamento. O sistema também pode ser usado para ativar uma fechadura magnética ou desarmar um alarme.

Newton C. Braga.

Reed-switches conjugados a imãs oferecem inúmeras possibilidades de aplicações no campo da eletrônica. Se juntarmos a estes componentes um SCR temos ainda a possibilidade de controle de cargas diretamente a partir da rede, com muita facilidade e de modo seguro.

O projeto que apresentamos neste artigo faz justamente isso: um reed-switch é disparado por um pequeno imã que pode ser transportado num chaveiro (o mesmo que desarma o alarme de seu automóvel). O disparo do reed-switch faz com que um SCR controle uma carga de potência ligada na rede, no caso de uma lâmpada que pode iluminar a varanda de sua casa ou sua garagem.

Variações em torno do mesmo projeto permitem acionar outros tipos de carga. A característica principal do circuito é chamada "trava". Basta uma passagem momen-

tânea do imã pelo reed-switch para que o circuito ligue e assim permaneça. Para desligá-lo temos de fazer o uso de um interruptor externo. Isso torna-o aplicável em sistemas de alarme. Uma vantagem que deve ser considerada neste projeto é a possibilidade de ocultarmos o reed-switch com facilidade evitando assim a ação de estranhos sobre o circuito. Desta forma, a presença de um interruptor que poderia ser acionado por intrusos, crianças e outras pessoas de forma imprópria seria eliminada.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 110 ou 220 V CA
- Carga controlada 5 a 100 W
- Corrente no reed: 1 mA (aprox.)

COMO FUNCIONA

Se ligarmos um SCR diretamente na rede de alimentação e o dispararmos por meio de um pulso de curta duração em sua comporta, na passagem do semiciclo seguinte pelo zero de tensão, ele desliga. Desta forma, a ação não teria a chamada "trava" que nos interessa nesta aplicação.

Para que o SCR se mantenha ligado após um pulso de disparo é preciso que a tensão entre seu anodo e catodo não caia em nenhum instante até zero.

Conseguimos isto no circuito alimentando-o por meio de corrente contínua.

O diodo D1 retifica então a corrente e C1 atua como um reservatório que ente seus semiciclos fornece energia a carga de modo que a tensão no SCR não caia a zero.

A lâmpada neon serve para indicar que o circuito se encontra ligado. O SCR é então ligado em série com a lâmpada a ser controlada e na sua comporta temos o reed-switch usado no disparo. Em série com o reed-switch temos um resistor que limita a corrente por este componente prolongando assim sua durabilidade.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso aparelho.

Como são usados poucos componentes e a montagem não é crítica, ela pode ser elaborada com base numa ponte de terminais com disposição de componentes mostrada na figura 2.

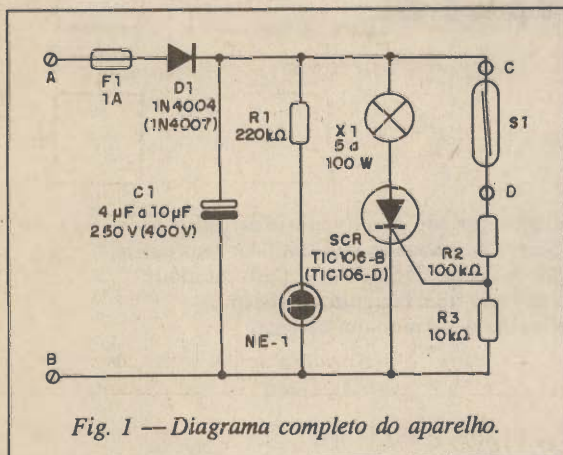


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

O conjunto de componentes poderá ser embutido facilmente em qualquer ponte de instalação elétrica ou colocado numa caixinha plástica. Os valores entre parentesis no diagrama referem-se a componentes para a rede de 220 V.

Se a lâmpada a ser controlada for de 40 W ou mais, o SCR deve ser montado num radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5 a 20% de tolerância.

O capacitor C1 é um componente que precisa de um pouco de atenção para obtenção. Podemos em princípio usar um eletrolítico de 4 a 10 µF (ou mesmo mais) com tensão de trabalho acima de 250 V se a rede for de 110 V e acima de 400 V se a rede for de 220 V. Capacitores deste tipo podem ser encontrados em televisores antigos

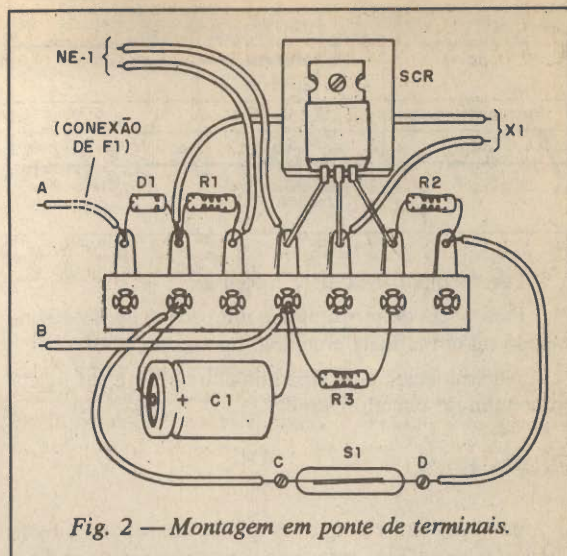


Fig. 2 — Montagem em ponte de terminais.

de válvulas, mas precisamos testá-los para ver se estão bons, pois se fora de uso por muito tempo eles tendem a estragar.

Também podemos usar para C1 um capacitor de poliéster de 4 a 10 µF com as mesmas tensões de trabalho indicadas.

O diodo D1 é o 1N4004 ou 1N4007, conforme a rede e um fusível de proteção é empregado na proteção.

O reed-switch é do tipo de contato simples, para uso geral. Em princípio qualquer reed-switch serve para esta aplicação, inclusive os que já vem encapsulados para uso em alarmes.

O sufixo do SCR indica a tensão de trabalho. Indicamos o tipo B para a rede de 110 V e o tipo D para a rede de 220 V. Estes SCR's são controles de meia onda o que quer dizer que a lâmpada acenderá com a metade do seu brilho normal, o que deve ser considerado nas aplicações práticas.

LISTA DE MATERIAL

- SCR-TIC106-B (110 V) ou TIC106-D (220 V) - diodo controlado de silício
- D1 - 1N4004 (110V) ou 1N4007 (220 V) - diodos de silício
- NE-1 - lâmpada neon NE2H ou equivalente
- S1 - reed-switch - ver texto
- F1 - 1 A - fusível
- C1 - 4 µF a 10 µF - capacitor eletrolítico para 250 V (110 V) ou 400 V (220 V) - ver texto
- R1 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
- R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- Diversos: ponte de terminais, suporte para fusível, radiador de calor para o SCR, fios, solda, soquete para a lâmpada (opcional), etc.

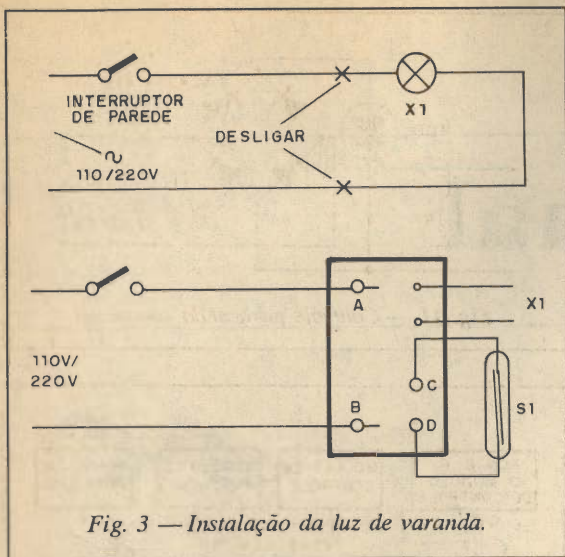


Fig. 3 — Instalação da luz de varanda.

INSTALAÇÃO E USO

Na figura 3 temos o modo de se fazer a instalação da luz de varanda magnética.

O reed-switch pode ser escondido em qualquer lugar, desde de que não fique na sua frente, ocultando-o nenhum objeto grosso ou metálico que possa impedir a ação do campo magnético do imã. Antes de ligar o seu aparelho para provar veja se você não inverteu o diodo ou o capacitor eletrolítico. Esta inversão poderia ter conseqüências desastrosas para seu aparelho. Alimentando o aparelho, a lâmpada deve permanecer apagada. Aproximando um pequeno imã de S1 a lâmpada deve acender e assim permanecer. Se isso não ocorrer, o capacitor pode estar aberto.

Se o fusível queimar ao ligar o aparelho, o capacitor C1 pode estar um curto, ou o diodo.

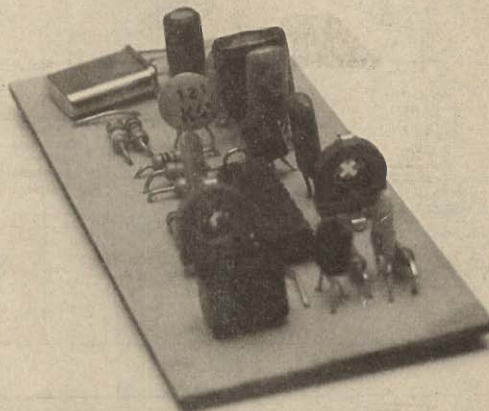
Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva do aparelho. Tome cuidado com os isolamentos dos fios pois o aparelho é alimentado diretamente pela rede local e portanto sujeitos a descargas perigosas. □

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

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

Cr\$ 15.000,00 (cada) por reembolso postal ou **GANHE 15%** de desconto enviando-nos um cheque.

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



AGUARDEM EM SÃO PAULO!
SABER ELETRÔNICA[®]
COMPONENTES

MAIS UMA LOJA NA REGIÃO DA
SANTA IFIGÊNIA

Sirene manual

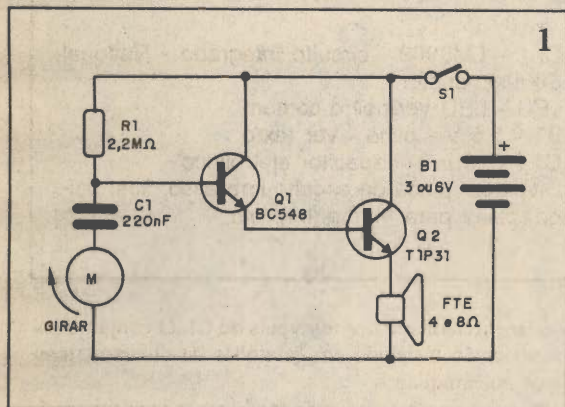
Girando um pequeno motor produzimos um som semelhante ao de uma sirene e que é amplificado por um circuito eletrônico.

Este projeto pode servir para diversas aplicações interessantes como, por exemplo, a instalação em bicicletas ou em brinquedos com um efeito bastante atraente.

O circuito consta de um motor comum de corrente contínua que ao ser girado funciona como um pequeno dínamo produzindo uma corrente cuja frequência depende de sua velocidade.

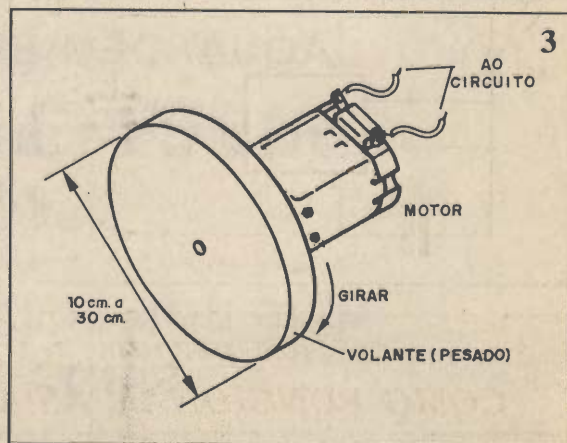
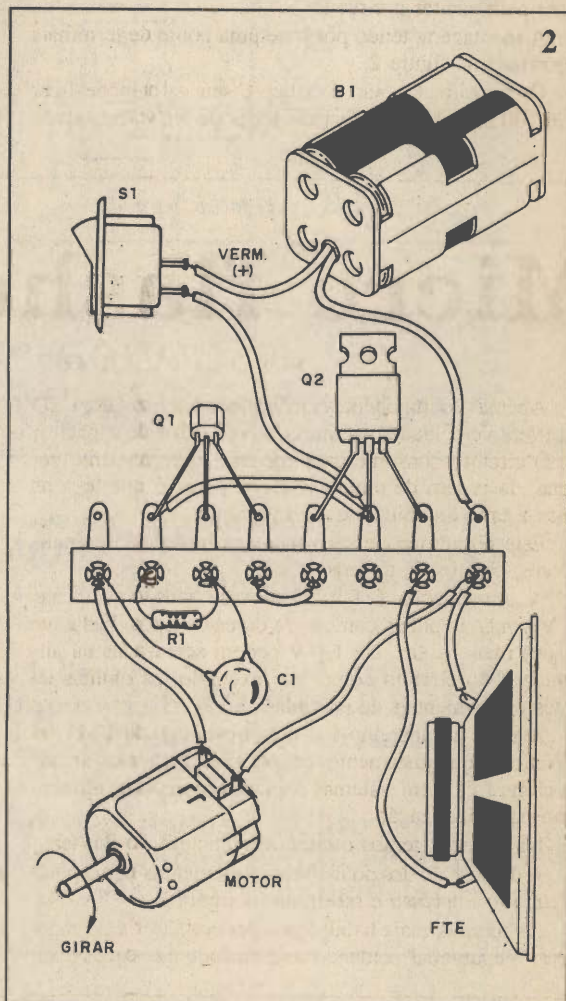
Esta corrente é amplificada por um circuito com dois transistores complementares que excitam diretamente um pequeno alto-falante.

Na versão básica o circuito é alimentado com 3 ou 6 V, mas para se obter mais volume podemos até alimen-



LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- Q2 - TIP31 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- M - motor (ver texto)
- S1 - interruptor simples
- B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas - ver texto
- FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω
- R1 - 2,2 MΩ - resistor (vermelho, vermelho, verde)
- C1 - 220 nF (0,22 ou 224) - capacitor cerâmico ou de poliéster
- Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, volante para o motor, caixa para montagem, solda, etc.



tá-lo com 9 ou 12 V e colocar um pequeno radiador de calor no transistor Q2.

O diagrama da figura 1 mostra que são poucos os componentes usados. O motor não pode ser de qualquer tipo., se bem que em geral a maioria produza o som desejado. É interessante o leitor experimentar vários motores, girando seu eixo e verificando se o som produzido lhe agrada, pois existe aqueles que não tem rendimento suficiente para excitar o circuito.

A montagem, tendo por base uma ponte de terminais é mostrada na figura 2.

O capacitor C1 não é crítico e seu valor pode ficar entre 100 nF e 1 µF. O resistor R1 pode ter valores entre

1,5 MΩ e 4,7 MΩ, sendo escolhido o que proporcione maior ganho para o amplificador.

O alto-falante também pode ser de qualquer tipo, mas os tipos maiores proporcionam melhor rendimento.

Para o caso de alimentação de 3 ou 6 V podem ser usadas duas ou 4 pilhas pequenas.

O interruptor S1 é opcional.

Para acionar o motor nossa sugestão é o emprego de um volante, uma roda pesada que dê impulso, de modo a dar o efeito de sirene, conforme mostra a figura 3.

Impulsionando esta roda e depois soltando-a de modo que perca velocidade gradualmente temos o efeito de sirene que é o que se visa neste projeto.

Micro flasher

Apenas 3 componentes são usados para fazer um LED piscar em velocidade determinada pelo valor do capacitor C1. O circuito consome uma corrente extremamente pequena, da ordem de alguns microampéres o que leva a uma durabilidade muito grande.

Este circuito pode ser usado em brinquedos, sinalizadores, objetos de decoração, etc.

A alimentação é feita com uma tensão de apenas 1,5 V vinda de pilhas comuns de diversos tipos. Inclusive tensões mais baixas, até 1,1 V podem ser usadas na alimentação do circuito como, por exemplo, as obtidas de fontes experimentais de energia.

A base do aparelho é o circuito integrado LM3909 da National que justamente tem por finalidade excitar cargas como LEDs em sistemas com baixa tensão de alimentação para sinalização.

Na figura 1 temos o circuito completo do flasher.

A disposição dos pouquíssimos elementos numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Os leitores mais habilidosos podem fazer uma montagem "pendurada" soldando com cuidado os poucos com-

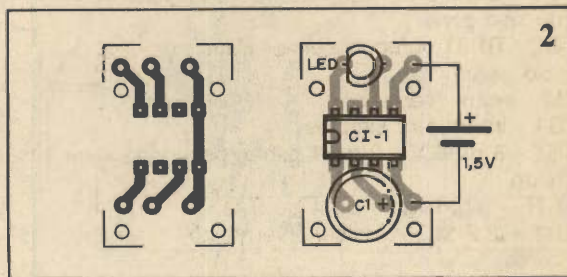
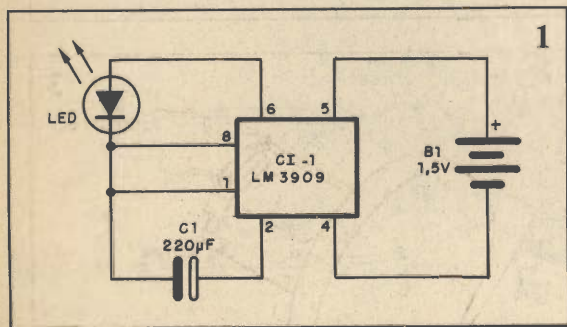
ponentes diretamente nos terminais do CI. O conjunto poderá ser então instalado em caixinhas de diversos tipos, objetos ou brinquedos.

Para uma montagem mais compacta, o capacitor pode ser de tantaló para 6 V ou menos. O LED pode ser vermelho comum ou de qualquer outra cor.

Uma pilha botão pode alimentar este circuito num chaveirinho luminoso interessante.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - LM3909 - circuito integrado - National Semiconductor
- LED - LED vermelho comum
- B1 - 1,5 V - pilha - ver texto
- C1 - 220 µF - capacitor eletrolítico
- Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, caixa para montagem, etc.



**Não percam, na próxima edição:
COMO FUNCIONAM AS ANTENAS PARABÓLICAS**

Gerador de áudio neon

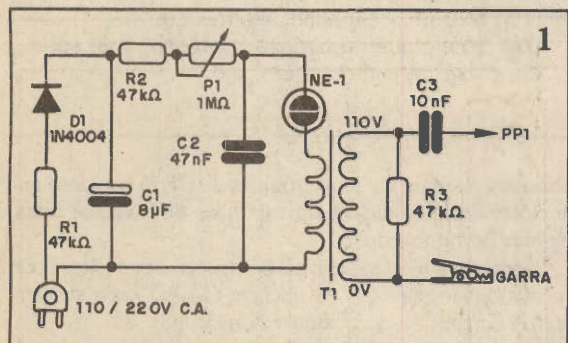
Um oscilador de relaxação com lâmpada neon é a base deste instrumento de bancada alimentado pela rede de 110 V ou 220 V. Com ele podemos realizar provas de aparelhos de áudio a partir de um sinal de áudio a partir de um sinal gerado na faixa de 500 a 10 000 Hz. Como a saída do circuito é totalmente isolada da alimentação e do próprio circuito oscilador através de um transformador, até mesmo pequenos circuitos alimentados por pilhas podem ser analisados sem problemas.

O mesmo circuito, mostrado na figura 1, serve tanto para a rede de alimentação de 110 V como de 220 V.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

O resistor R1 é de 1 W de dissipação, e R2 pode ser menor de 1/8 ou 1/4 W. O diodo D1 é o 1N4004 ou 4007, e a lâmpada neon é de dois terminais comum, NE-2H ou equivalente. O capacitor C1 pode ter valores na faixa de 2,2 a 8 μ F e deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 200 V se sua rede for de 110 V e 400 V se sua rede for 220 V.

O capacitor C2 é de poliéster com tensão de trabalho de pelo menos 100 V.



LISTA DE MATERIAL

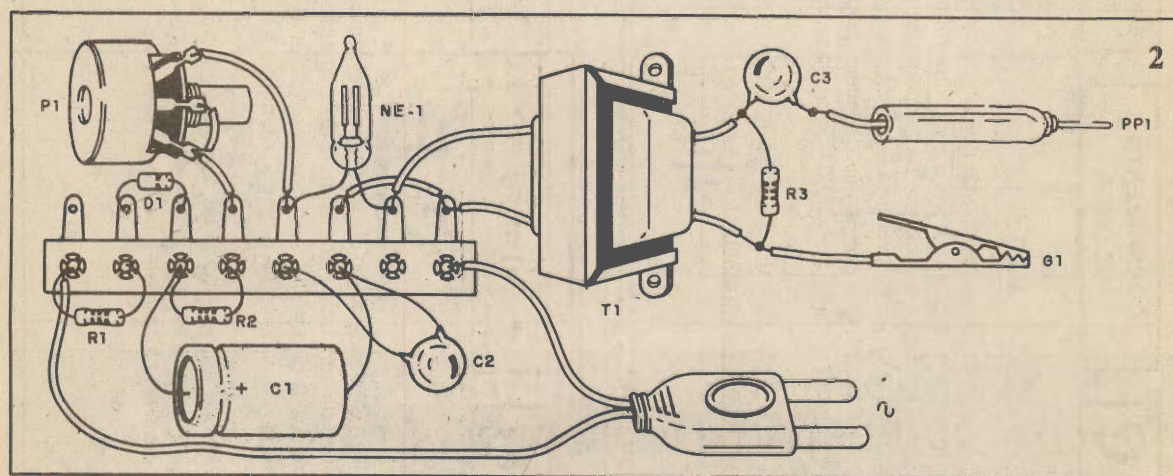
- D1 - 1N4007 ou 1N4004 - diodo de silício
- NE-1 - lâmpada neon comum
- P1 - 1M Ω - potenciômetro
- T1 - transformador com primário de 110 V e secundário de 5 a 12 V com 50 a 250 mA
- C1 - 8 mF - capacitor eletrolítico
- C2 - 47 nF - capacitor de poliéster
- C3 - 10 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
- R1 - 47 k Ω x 1 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R2 - 47 k Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R3 - 47 k Ω a 100 k Ω x 1/8 W - resistor
- PP1 - ponta de prova
- G1 - garra jacaré
- Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, etc.

O potenciômetro pode ser lin ou log. O transformador T1 é de alimentação com primário de 110 V e secundário de qualquer tensão entre 5 e 12 V e corrente entre 50 e 250 mA.

O capacitor C3 pode ser cerâmico ou de poliéster com tensão de trabalho de pelo menos 100 V e as pontas de prova e garra comuns.

Para testar o aparelho basta ligá-lo a rede e aplicar o sinal na entrada do amplificador comum ou mesmo de uma cápsula piezoelétrica.

Ajustando P1 você deve conseguir a frequência mais agradável ou apropriada para o trabalho.



GANHE
15% 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



National

Admiral

GRUNDIG

PHILCO

SEMP TOSHIBA

MITSUBISHI



SONY

MOTORADIO

SYLVANIA

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 - 1.170,00
30-ES Telefunken P&B - esquemas elétricos - 1.170,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 1.360,00
49-MS National TVC TC204 - 1.170,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e C.I. Philco - 720,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 1.170,00
70-ES Nissel - esquemas elétricos - 1.170,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 1.170,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 2.750,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 1.170,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 1.170,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 1.170,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 1.170,00
96-MS Sanyo CTP6305 - manual de serv. - 1.170,00
99-MS Sanyo CTP 6703 - manual de serv. - 1.170,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp-Toshiba-Telefunken - 2.180,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 1.170,00
107-MS National TC207/208/261 - 1.170,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 2.680,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 1.170,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 2.500,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 1.170,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 1.170,00
117-ES Motorádio - eq. elétricos vol.2 - 1.170,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 1.170,00
120-CT Tecnologia digital-princípios fund. - 1.500,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC - 2.800,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 1.170,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 1.170,00
129-ES Toca-fitas - eq. elétricos vol.7 - 1.170,00
130-ES Quasar - esquemas elétricos vol.1 - 1.420,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2 - 1.170,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 1.170,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 1.170,00
135-ES Sharp - áudio - esquemas elétricos - 2.180,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 2.800,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 1.170,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 1.170,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 1.170,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 3.700,00
151-ES Quasar - esquemas elétricos vol.2 - 1.420,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição - 1.170,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 1.170,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 1.170,00
161-ES National TVC - eq. elétricos - 3.000,00
172-CT Multitestor - téc. de medições - 2.000,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2 - 2.680,00
192-MS Sanyo CTP6723 - man. de serviço - 1.170,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 1.170,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 1.170,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 2.500,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 2.680,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 3.000,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol.10 - 1.170,00
214-ES Motorádio - eq. elétricos vol.3 - 1.350,00
215-GT Philips - KLB - guia de consertos - 1.170,00
216-ES Philco - TVC - eq. elétricos - 2.350,00
217-Gradiente Volume 4 - 1.260,00
219-CT Curso básico - National - 2.000,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores - Protoboard - 1.170,00
222-MS Sanyo-videocassete VHR1300MB - 1.350,00
224-MC Manual de eq. e caract. de transistores - série numérica - 2.800,00
225-MC Manual de eq. e caract. de transistores - série numérica - 2.800,00
226-MC Manual de eq. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 3.000,00
229-MC Sanyo - Videocassete Modelo VHR - 1600 MB - 1.170,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 2.180,00
233-ES Motorádio vol.4 - 1.170,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 2.300,00
235-ES Philco - TV P&B - 2.600,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11 - 1.840,00
238-ES National - ap. de som - 2.600,00
239-EQ Equiv. de circ. integ. e diodos - 1.170,00
240-ES Sonata vol.2 - 1.170,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 2.300,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 2.750,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12 - 1.350,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13 - 1.350,00
245-AP CCE - videocassete mod. VCP9X - 1.170,00
246-AP CCE - videocassete mod. VCR10X - 1.170,00
247-ES CCE - Esquemário de Informática - 5.900,00
248-MS CCE - Man. Téc. MC5000 - XT - Turbo - 1.840,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC - Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 1.840,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 2.300,00
253-MS Evadin - TC3701 (37" - TV) - manual de serviço - 2.300,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 - 1.170,00
255-ES CCE - Esquemas Elétricos Vol.14 - 2.300,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 3.100,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 3.400,00
258-ES Frahm - Áudio - 2.000,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 2.200,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 3.800,00
262-ES - CCE - Esquemas Elétricos Vol.5 - 2.300,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 2.600,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 2.000,00
265-MS Evadin - Videossom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 2.300,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 2.000,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 2.800,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 3.100,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/Greynalds/Campeão - 3.000,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 2.800,00
272-ES Polivox - Esquemas Elétricos Vol.2 - 5.400,00
273-ES Semp Toshiba - TVC - Diag. Eq. - 1.840,00
274-VE CCE - Vistas Explodidas - Decks - 1.650,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 2.300,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 - 2.600,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 6.000,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 9.600,00
280-ES Gradiente Esquem. Elétricos Vol.1 - 6.000,00
281-ES Gradiente Esquem. Elétricos Vol.2 - 6.000,00
282-GT Glossário de videocassete - 3.000,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B - 2.300,00
284-ES Faixa do Cidadão - PX 11 metros - 3.100,00
285-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.1 - 4.900,00
286-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.2 - 6.600,00
287-Giannini - Eq. Elétricos - Vol.3 - 6.500,00
288-Amelco - Eq. Elétricos - Vol.1 - 3.600,00
289-Amelco - Eq. Elétricos - Vol.2 - 3.600,00
290-O Rádio de Hoje - Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 3.100,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Eq. Elétricos 3.700,00
292-Telefunken - TVC Eq. Elétricos - 6.500,00
293-CCE - Eq. Elétricos Vol.17 - 1.800,00
294-Facsimile - Teoria e Reparação - 7.800,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 4.500,00
296-Panasonic (National) Videocassete - NVG46BR 8.700,00
297-Panasonic (National) - Videocassete NVL25BR - 7.300,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 9.300,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 1.170,00
301-Telefunken - Esquemas Elétricos Áudio - 2.770,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 2.100,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 2.100,00

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 05.10.91

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

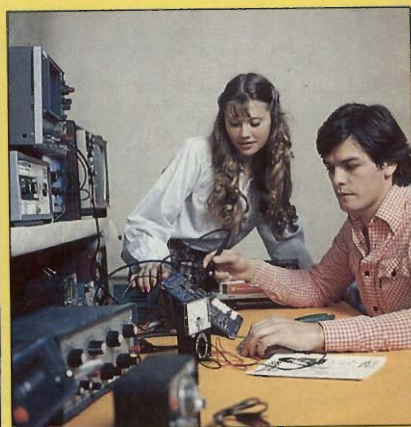
ELETRDOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total SUCESSO na ELETR-ELETRÔNICA. Todo Tecnólogo do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, ou sua FÁBRICA DE PLACAS DE C.I., ou sua MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS, até sua CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA, etc. As chances de ter sua própria

Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.

Nos Treinamentos como nos SEMINÁRIOS do O.P.A.I. você conhecerá os Alunos Formados no INC e CEPA International, seus depoimentos e testemunhos de grande SUCESSO.

Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.



• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFÍSSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFÍSSIONALIZANTES ganhando a grande oportunidade de fazer TREINAMENTOS no CEPA International, e em importantes EMPRESAS E INDUSTRIAIS no Brasil.

• **FORMAÇÃO PROFÍSSIONAL COM ALTOS GANHOS.**

• **ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:**
Uma Formação Profíssional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo - 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) REMESSAS EXTRAS exclusivas, com entregas de KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS como seu 1º Mul-

tímetro Analógico Profíssional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa MEGABRAS, mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profíssional.

• **EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!**

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• **A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFÍSSIONAIS.**

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFÍSSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC

CÓDIGO

ET - 36

Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER (Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

LIGUE AGORA
(011)

223-4755

OU VISITE-NOS
DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS
DAS
8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional
CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896

CEP: 01051 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados