Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 405,00

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 31
ABRIL / 1991
Cr$ 310,00

MICROFONE PARABÓLICO SELETIVO

SINTONIZANDO ONDAS CURTAS:

A GUERRA NO GOLFO

DECK PARA TOCA FITAS



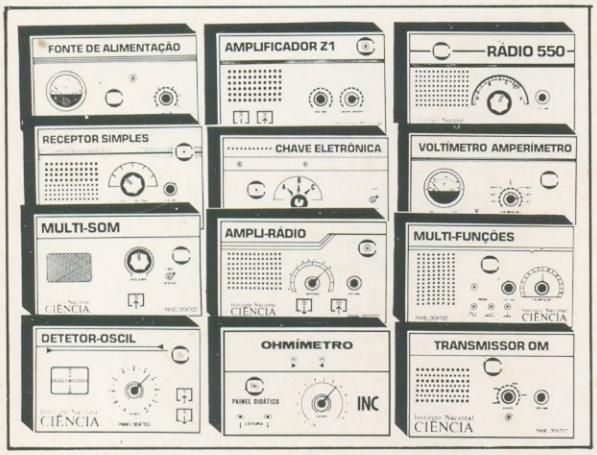
CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA LIÇÃO XI

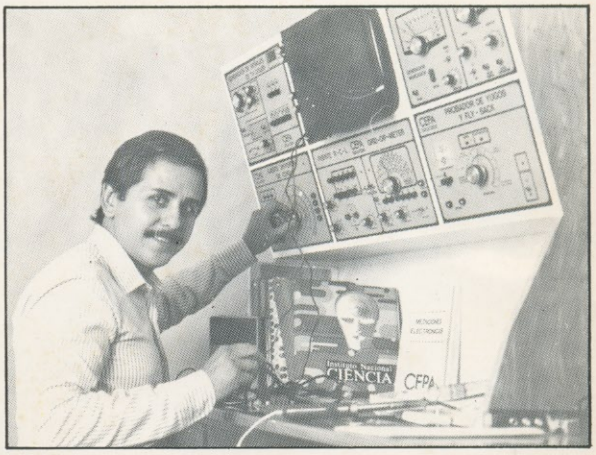
SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

— RÁDIO – ÁUDIO – TV PB/CORES – VÍDEO-CASSETE – MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.





Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!

Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Bosch, Enco, Evadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...
- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc..
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!

LIGUE AGORA:

(011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253

CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

ET - 31 **INC**

SOLICITO, **GRÁTIS,** O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ **Cidade** _____

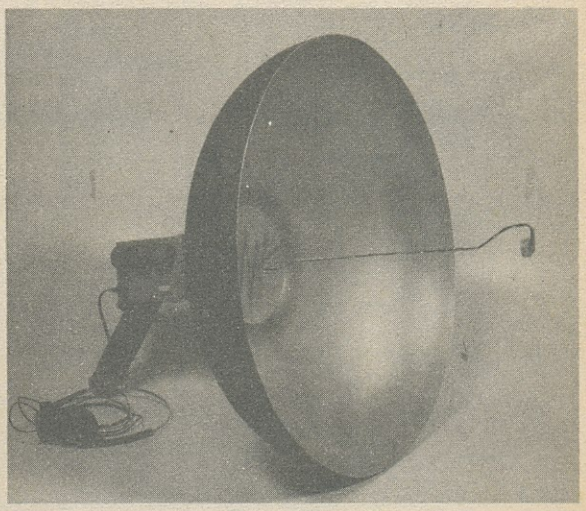
_____ **Estado** _____ **Idade** _____

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 31 / 1991

ARTIGO DE CAPA

Microfone parabólico seletivo.....3



CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA

Lição nº 11
SCRs e TRIACs.....25
a) Estrutura e funcionamento do SCR.....25
b) Especificações para os SCRs.....27
c) Circuitos práticos.....28
d) Estrutura do Triac.....30
e) Especificações.....31
f) Circuitos práticos.....31
g) Outros componentes da família dos Tiristores.....32
Questionário.....34
1. Estudando o SCR.....34
2. Alarme para sua casa.....36
3. Controle universal de potência.....37
Mais informações sobre SCRs.....37

TEORIA

Reparação para iniciantes:
Carregadores de baterias.....45

MONTAGENS

Deck com fonte para toca-fitas.....8
Strobo-fluorescente de 6 a 12 V.....12
Registrador de eventos.....49
Ritmador para corrida e ginástica.....55

MINIPROJETOS

Simples voltímetro 0 - 6 V.....57
Redutor para motores.....58
Neon com pilha.....59
Oscilador de ondas curtas (3 a 20 MHz).....60

DIVERSOS

Como dimensionar fusíveis.....15
Correio do Leitor.....20
Sintonizando ondas curtas.....21
Valores de componentes - Tolerâncias e Equivalências.....52
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 115 a 118).....61

EDITORIAL

Está chegando o mês de maio - mês em que, de dois em dois anos, acontece no Anhembi em São Paulo, a Feira Eletro-Eletrônica. Este ano pela primeira vez, será realizada a versão internacional dessa Feira, o que sem dúvida aumentará em muito o interesse, que normalmente já é grande. A participação de indústrias estrangeiras e produtos importados dará ao visitante uma idéia mais abrangente do que é a indústria eletrônica mundial. Por ser a primeira, e pela própria conjuntura nacional do momento, a Feira talvez não expresse ainda todo o seu potencial de informação mas certamente apresentará aos visitantes muitas novidades. Novidades também poderão ser vistas em nosso estande, pois, como não poderia deixar de ser, lá estaremos, recebendo a todos os nossos leitores e amigos. Venham visitar-nos.

Nosso artigo de capa descreve a construção de um microfone parabólico, para captação seletiva e direcional de sons. Suas aplicações são as mais diversas, dependendo das necessidades e da imaginação do construtor.

SABER

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Auxiliar Composer:
Aparecida Maria da Paz Fávero
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

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:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **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

ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

Os artigos assinados 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 pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto 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.

Microfone parabólico seletivo

Monte um sistema parabólico de captação de sons para ouvir conversas à distância ou ainda sons de pássaros com um recurso muito importante na eliminação de ruídos e interferências: o controle sobre a faixa de freqüências amplificada por meio de um filtro seletivo. O circuito alimentado por 3 ou 6 Volts de pilhas comuns é totalmente portátil.

Newton C. Braga

Microfones direcionais, com captadores tubulares ou parabólicos são muito interessantes para os adeptos da gravação de sons de pássaros, para a espionagem eletrônica, ou simplesmente com curiosidade. Já publicamos projeto deste tipo em nossa primeira edição com um grande sucesso, mesmo empregando um circuito simplificado com transistores.

Nesta edição apresentamos um novo circuito eletrônico que tanto pode ser usado com o sistema parabólico mais simples proposto, como também com o sistema tubular da primeira edição, com grande sucesso (figura 1).

Nosso circuito consiste basicamente num filtro que permite controlar a faixa de freqüências que correspondem aos sons que desejamos ouvir possibilitando com isso a eliminação de ruídos ou interferências que se concentrem numa determinada faixa do espectro.

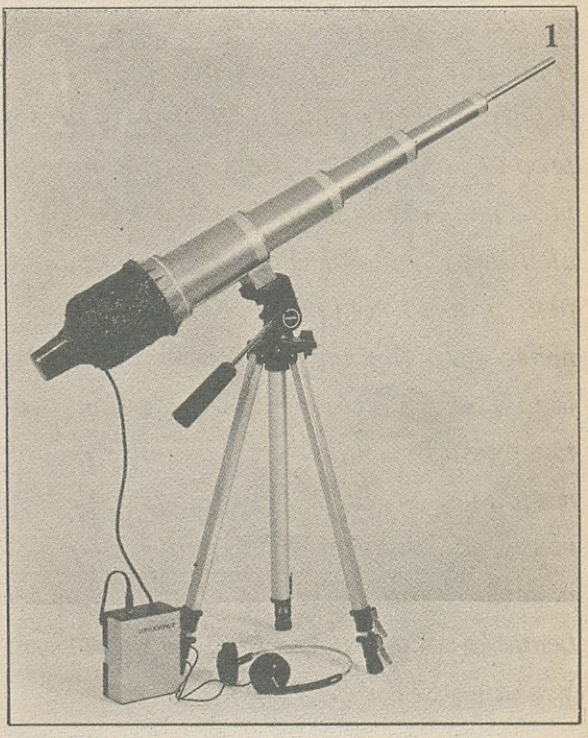
Os sinais deste filtro são tremendamente amplificados com um circuito integrado potente e muito compacto, quando então são aplicados ao fone para reprodução.

O microfone usado é de eletreto, mas existe a possibilidade de empregarmos também microfones de cristal (basta eliminar R1 do circuito original) e a potência na carga chega aos 140 mW o que é muito mais do que o obtido com o circuito transistorizado da nossa primeira versão (Eletrônica Total nº 1).

A diretividade obtida com o uso de um captador parabólico, semelhante às antenas usadas para satélites, faz com que sons que venham somente de uma direção sejam ouvidos já que os demais são rejeitados e a sensibilidade do circuito garante um excelente alcance. Sob condições favoráveis, conversas a dezenas de metros de distância podem ser ouvidas claramente no fone.

Características

Tensão de alimentação: 3V ou 6V (2 ou 4 pilhas pequenas)
Potência de saída de áudio: 140 mW
(Z=32 ohms/V = 6V)
Faixa passante: 200 a 2 000 Hz (variável)
Ajustes volume, faixa superior, faixa inferior
Saída: fone de ouvido de 8 a 64 ohms
Corrente de repouso: 3,2 mA
Corrente máxima: 50 mA


1

COMO FUNCIONA

Para captar os sons de uma única direção usamos um microfone de eletreto no foco de um pequeno refletor parabólico (veja revista nº 1 para o caso do sistema tubular)(figura 2).

O refletor funciona exatamente como no caso de uma antena parabólica para sinais de TV. Os sinais, no nosso caso, o som que vem de uma certa direção reflete-se na parabóla segundo um ângulo tal que toda incidência ocorre no foco, onde está o microfone. Sinais que venham de direções diferentes daquela para a qual a antena está apontada não incidem no foco e portanto no microfone ao serem refletidos e por isso não são "captados".

A reflexão dos sinais em todos os pontos da parábola faz com que ela apresente um ganho efetivo para a sua intensidade. Assim, se esta parábola tiver uma superfície de 0,2 m² ou 2 000 cm² o que corresponde a um diâmetro

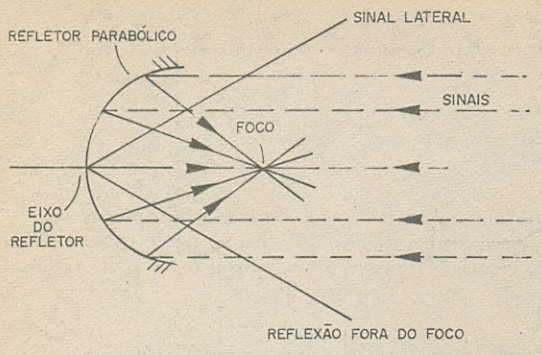


Fig. 2 — Os sinais paralelos ao eixo, ao refletir passam pelo foco.

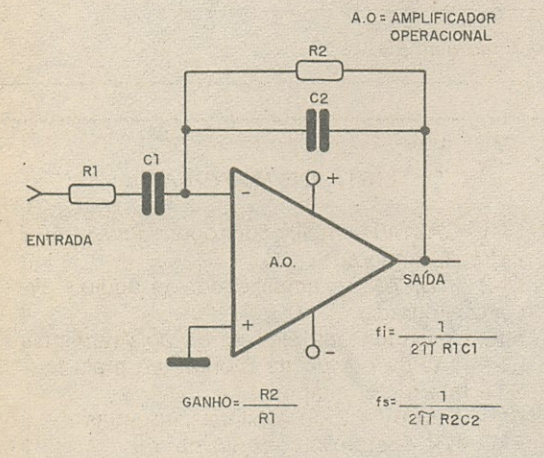


Fig. 3 — Filtro básico com amplificador operacional.

de aproximadamente 0,5 metros e o microfone tiver uma área sensível de 1 cm², o "ganho" efetivo será de 2 000/1 = 2 000 vezes, ou seja, na própria "antena" já teremos uma amplificação de 2 000 vezes.

É evidente que, quanto maior for a parabólica, maior será este ganho, mas existe um limite que é dado pelo ponto em que os próprios ruídos ambientes começam a ser amplificados em tal nível que prejudicam o funcionamento do sistema. O chamado "ruído branco" que consiste no chiado do vento, das folhas das árvores é um dos que causam maiores problemas por não terem uma freqüência determinada mas ocupam todo o espectro audível.

O tamanho máximo que recomendamos para a parábola está em torno de 80 cm de diâmetro.

Os sinais captados pelo microfone são levados a um filtro seletivo com um amplificador operacional com transistor de efeito de campo do tipo CA3140.

Neste filtro, cuja configuração básica é mostrada na figura 3, o resistor R1 conjuntamente com C1 determinam a freqüência de corte inferior do circuito, ou seja, o ponto em que os sinais começam a passar para amplificação.

Já o resistor R2 e o capacitor C2, determinam a freqüência de corte superior, ou seja, até que ponto os sinais captados passam.

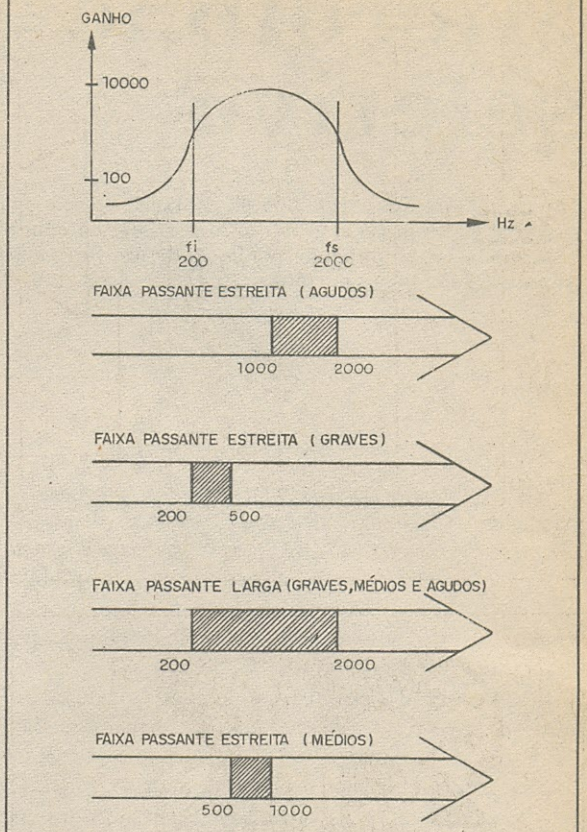


Fig. 4 — Diferentes faixas selecionadas pelo filtro.

Fazendo R1 e R2 variáveis podemos controlar a faixa, alargando-a ou estreitando-a conforme o som ouvido ou ainda deslocando-a para um lado ou outro, conforme mostra a figura 4.

O ganho desta etapa é variável, pois depende do ajuste de R1 e R2.

O ganho, dado pela relação entre R1 e R2 (R2/R1) será variável conforme a faixa ajustada mas pode ser compensado pelo ajuste da sensibilidade na etapa seguinte.

Veja que, se R1 tende a zero, elevando a freqüência de corte inferior e se R2 tende aos maiores valores, reduzindo a freqüência superior, o que significa o estreitamento da faixa passante, o ganho torna-se maior.

A etapa seguinte do circuito consiste num amplificador de áudio com o integrado TDA7050.

O uso deste integrado tem a vantagem de não se necessitar praticamente de elementos externos no circuito a não ser o controle de volume que é formado por P3.

Este integrado que é alimentado por tensões de 3 a 6V pode excitar diretamente fones de ouvido com excelente rendimento já que fornece uma potência de até 140 mW.

Se o leitor desejar pode perfeitamente "adaptar" o projeto para usar em lugar deste integrado o TBA820M ou S, sem problemas, lembrando apenas que não devemos usar alto-falante na saída já que o elevado ganho do sistema torna-o muito sensível à microfonia (apito gerado pela realimentação acústica).

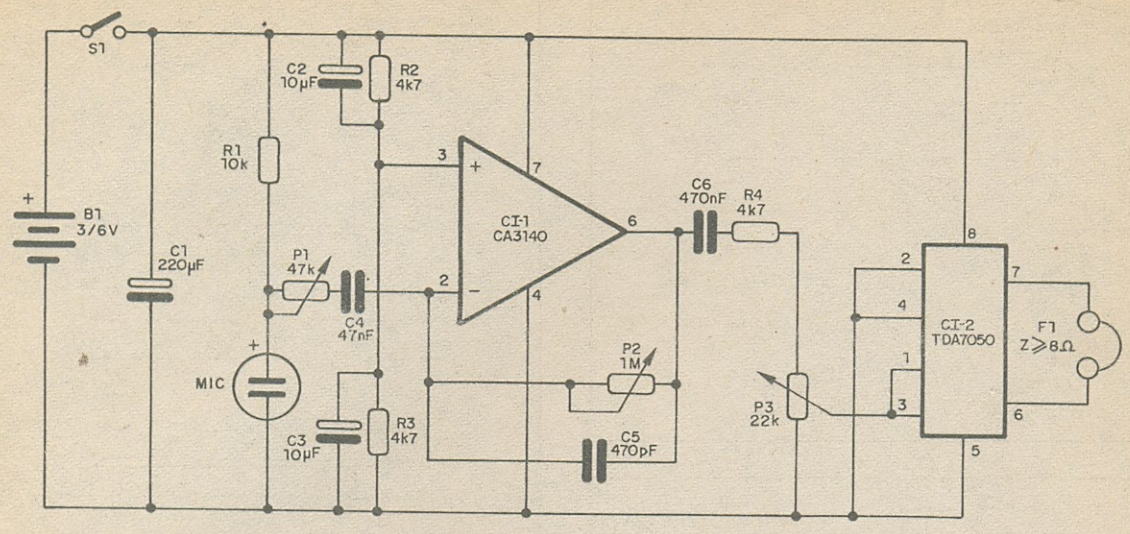


Fig. 5 — Diagrama completo do aparelho.

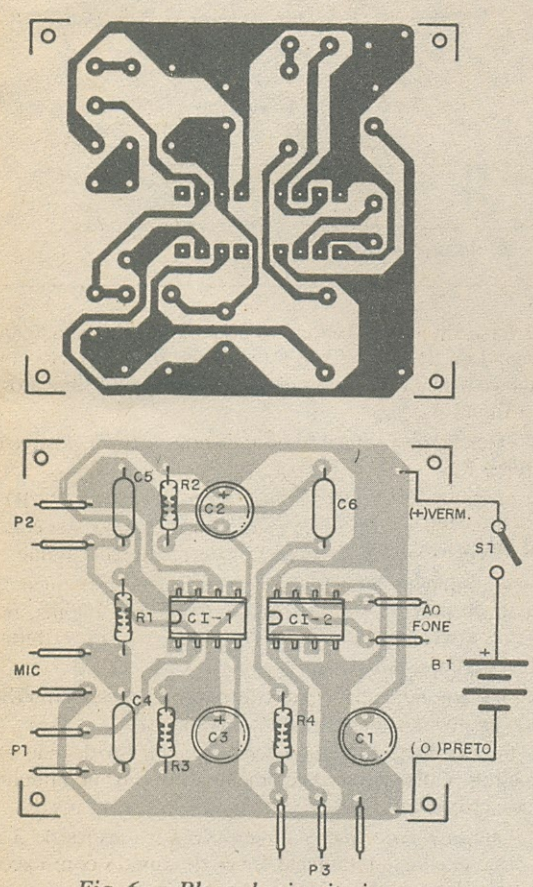


Fig. 6 — Placa de circuito impresso.

Modificações nos limites da faixa sintonizada pelo sistema podem também ser feitas com a troca de C4 e C5. Para sons mais graves, sugerimos C4=100 NF e C5=820 pF. Para sons muito agudos (sons de pássaros) sugerimos C4=22 nF e C5=270 pF.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - CA3140 - amplificador operacional J-FET - circuito integrado
CI-2 - TDA7050 - amplificador de áudio - circuito integrado
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
F1 - fone de ouvido de 8 ohms ou mais
S1 - Interruptor simples
B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
P1 - 47k - potenciômetro lin ou log
P2 - 1M - potenciômetro lin ou log
P3 - 22k. - potenciômetro log (com ou sem chave)
C1 - 220 µF - capacitor eletrolítico
C2 e C3 - 10 µF - capacitores eletrolíticos
C4 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor poliéster ou cerâmico
C5 - 470 pF - capacitor cerâmico
C6 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou poliéster
R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 e R3 - 4k7 x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R4 - 4k7 - 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: material para o microfone (parábola de metal, suporte fio blindado, etc), placa de circuito impresso, suporte para 2 ou 4 pilhas pequenas, jaque para fone, suporte para os integrados, botões para os potenciômetros, caixa para a montagem, fios, solda, etc.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo da parte eletrônica, com o integrado TDA7050 como amplificador de

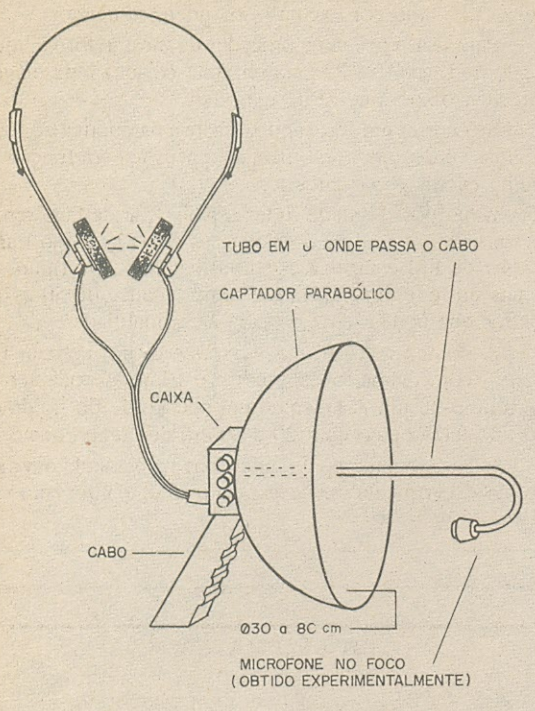


Fig. 7 — Detalhes da parte mecânica.

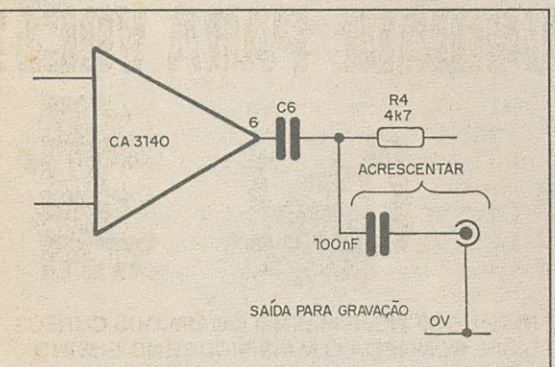


Fig. 8 — Recurso para ligação de gravador externo.

áudio. Observe que o fone de ouvido deve ser magnético com mais de 8 ohms de impedância.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

O microfone de eletreto de dois terminais tem polaridade certa para ser ligado. Use um cabo blindado para sua ligação já que ele deve ser posicionado no foco da parábola.

Os potenciômetros são comuns e eventualmente S1 pode ser incorporado ao controle de volume.

Para as pilhas use um suporte apropriado, observando sua polaridade.

Os circuitos integrados podem ser montados em soquetes DIL para maior segurança e facilidade em caso de necessidade de troca. Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerâncias de 5 a 20% Os capacitores C1, C2 e C3 são eletrolíticos para 6V ou mais enquanto que os capa-

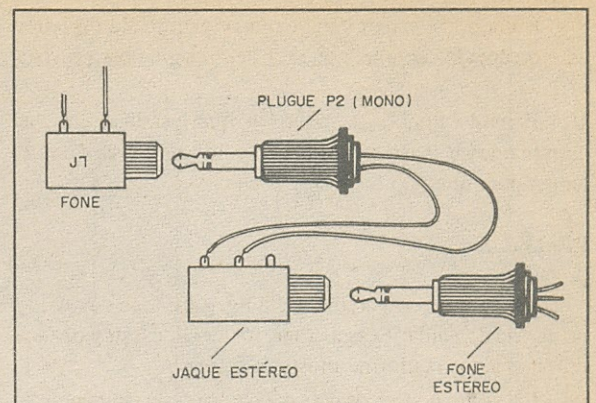


Fig. 9 — Adaptando fone estéreo.

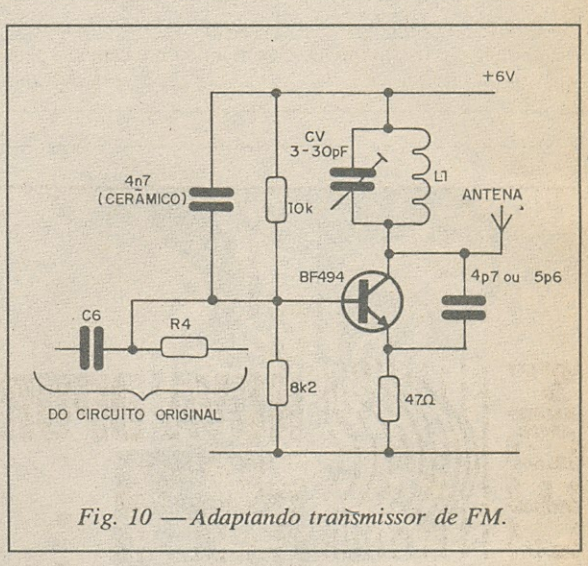


Fig. 10 — Adaptando transmissor de FM.

citores C4, C5 e C6 tanto podem ser cerâmicos como de poliéster.

Todo o conjunto será instalado numa caixa plástica com um cabo e presa à parábola de metal cujos pormenores são dados a seguir.

O captador parabólico pode ser feito com qualquer metal, de preferência leve, com diâmetros entre 30 e 80 cm, conforme mostra a figura 7.

Como o projeto não é muito crítico, na falta de um sistema parabólico perfeito até mesmo uma meia esfera pode ser usada com bom rendimento. Uma meia esfera do tipo empregado para efeitos de luz, onde pequenos espelhos são colados, ou mesmo uma "bacia" pode ser experimentada.

O único fator crítico no uso de objetos com diferentes formas ou curvaturas é encontrar o foco, onde se concentra a maior parte da energia captada e portanto deve ser posicionado o microfone.

Para fixar o microfone, uma haste de metal pode ser usada, conforme o nosso protótipo, ou de outra maneira que esteja mais favorável segundo os recursos de cada montador.

Para gravações a saída pode ser feita após C6 com a colocação de um jaque (figura 8).

É claro que existe também a possibilidade do leitor usar o captador de tubos que foi descrito na nossa revista nº 1.

É muito importante observar que, sendo o circuito extremamente sensível, blindagens, fios curtos são importantes para que não ocorram roncos.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar um fone de ouvido no jaque de saída. Se seu fone for do tipo estéreo, faça um adaptador conforme mostra a figura 9.

Este circuito liga os dois canais em série, aumentando sua impedância proporcionando uma operação "folgada" para o integrado, com a reprodução do som dos dois lados.

Ajuste inicialmente P3 para que não ocorram oscilações ou paradas devido a saturação por excesso de ganho. Você deve ouvir claramente o som ambiente captado pelo microfone.

Depois, ajustando ao mesmo tempo P1, P2 e retocando o ajuste de P3 você notará o corte de certas freqüências, como por exemplo: os graves e agudos.

Para usar você deve proceder da mesma forma, ajustando no final P1 e P2 para eliminar os sons indesejáveis e realçar o som que se deseja ouvir.

Se ocorrer um forte apito, afaste a parabólica do fone, pois isso é devido à realimentação acústica em função do ganho excessivo do circuito.

Uma possibilidade interessante para escuta remota consiste em se ligar a saída (C6) a um pequeno transmissor de FM e fazer a escuta à distância. Na figura 10 temos um circuito transmissor com alcance de 50 a 100 metros que pode ser usado para esta finalidade.

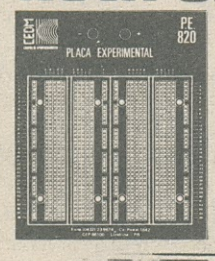
A bobina consiste em 4 espiras de fio comum (22 rígido) com diâmetro de 1 cm e o trimmer pode ser de 2-20 ou 3-30 pF. A antena é um pedaço de fio rígido ou do tipo telescópico com 20 a 80 cm de comprimento.

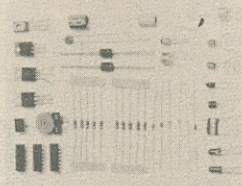
O posicionamento do microfone na parábola deve ser obtido experimentalmente para o melhor rendimento.•

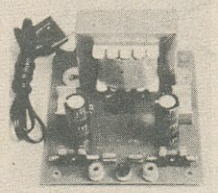
CEDM

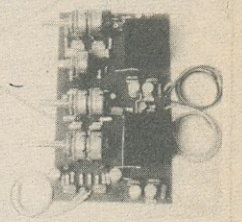
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

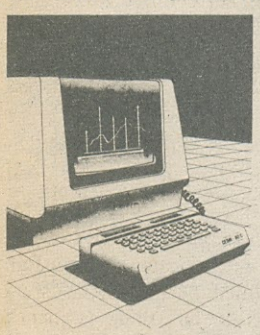
NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

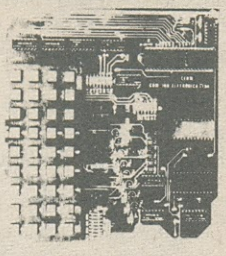


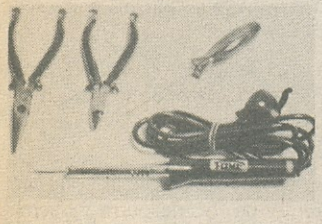


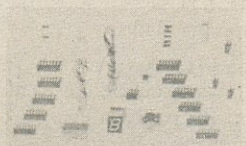












MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

CEDM — Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: ET - 31

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

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ "Meditação mais além da mente"
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Deck com fonte para toca-fitas

Este potente circuito pode alimentar circuitos com até 60 watts de consumo o que corresponde à potências de pico de até 50 watts por canal em aparelhos convencionais, com excelente desempenho e regulagem.

Newton C. Braga

Pequenas fontes de 12V para a bancada tem a desvantagem de não servirem para alimentar equipamentos modernos mais potentes de som de carro, tais como: toca-fitas, rádios com amplificadores cujas saídas podem chegar aos 100 watts. Para estes aparelhos precisamos de uma fonte com uma capacidade de corrente de pelo menos 5 ampéres, o que não é muito simples de se montar, já que normalmente são necessários componentes de alta dissipação.

O projeto que apresentamos entretanto reúne algumas características que o tornam bastante interessantes para a elaboração de um deck caseiro para se usar o som do automóvel mesmo que ele seja do tipo potente com consumo de corrente até 5 ampéres.

Montado num sistema de encaixe, com caixas acústicas permanentes, ele facilita a utilização de aparelhos de som tipo "gaveta" com facilidade no carro e depois em casa, desfrutando-se da ótima qualidade de reprodução que tais sistemas fornecem (figura 1).

A fonte apresentada é estabilizada por circuito integrado e utiliza um potente transistor PNP do tipo TIP2955 (Texas) capaz de conduzir os 5 ampéres que os aparelhos precisam nos picos de áudio a máxima potência.

Esta fonte com o sistema de gaveta também é ideal para provas de bancada na oficina, caso em que um cabo de alimentação como extensão pode ser usado nos serviços de ajustes e reparações.

Características

Tensão de entrada: 110 ou 220 VCA
Tensão de saída: 12,6 ou 13,2 VDC
Corrente máxima de saída: 5 A

COMO FUNCIONA

A tensão de uma bateria de carro normalmente é de 13,2 Volts, sendo os aparelhos usados nos veículos normalmente dimensionados para operar na faixa de 12 a 13,2 Volts sem problemas, se bem que o usual é simplesmente designarmos a tensão de carro como "12 Volts".

Assim, para nosso projeto, levando em conta as altas potências dos aparelhos alimentados, partimos para a obtenção direta de 12,6 ou 13,2 Volts, o que significa um pequeno "ganho" na potência final entregue ao aparelho alimentado, diferentemente de usarmos os 12 Volts.

No entanto, para obter exatamente os 12 Volts, se o leitor quiser, numa outra aplicação, basta eliminar D3 ligando diretamente o pino 2 do integrado à massa (0V).

No nosso circuito, a tensão alternada de entrada passa por um transformador que abaixa a tensão para 15 Volts sob corrente máxima disponível de 5 ampéres.

Esta tensão é retificada por D1 e D2 e depois filtrada por C1. É usual no projeto de fontes empregarmos 1 000 µF de filtro para cada ampéres de saída com tensões na faixa de 5 a 12 Volts. Desta forma, para os 5 ampéres, um eletrolítico de 4 700 µF seria suficiente. No entanto, pode-se melhorar a filtragem com a ligação de dois deles em paralelo, obtendo-se aproximadamente 10000 µF de filtro. A escolha do valor fica por conta do leitor.

A tensão obtida neste circuito é da ordem de 22 Volts que entregamos a um circuito indicador formado por Led1 e R2 e pelo circuito de regulagem de saída.

A base deste circuito é o integrado 7812 que entrega na sua saída uma tensão estabilizada de 12 Volts até 1 ampére quando a tensão de entrada varia de 15 a 35 Volts.



Fig. 1 — Uso do som do carro em casa.

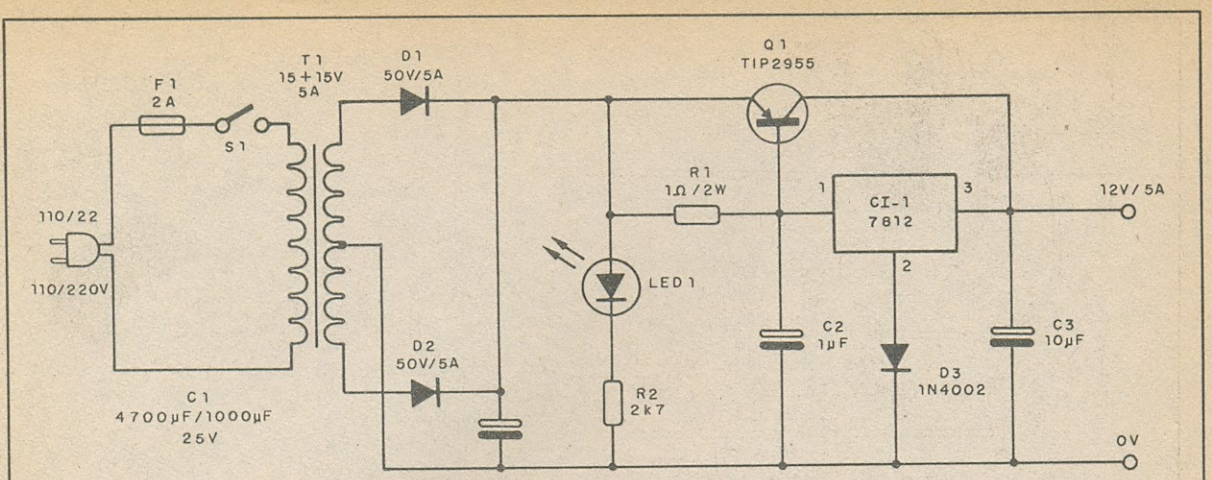


Fig. 2 — Diagrama completo do deck.

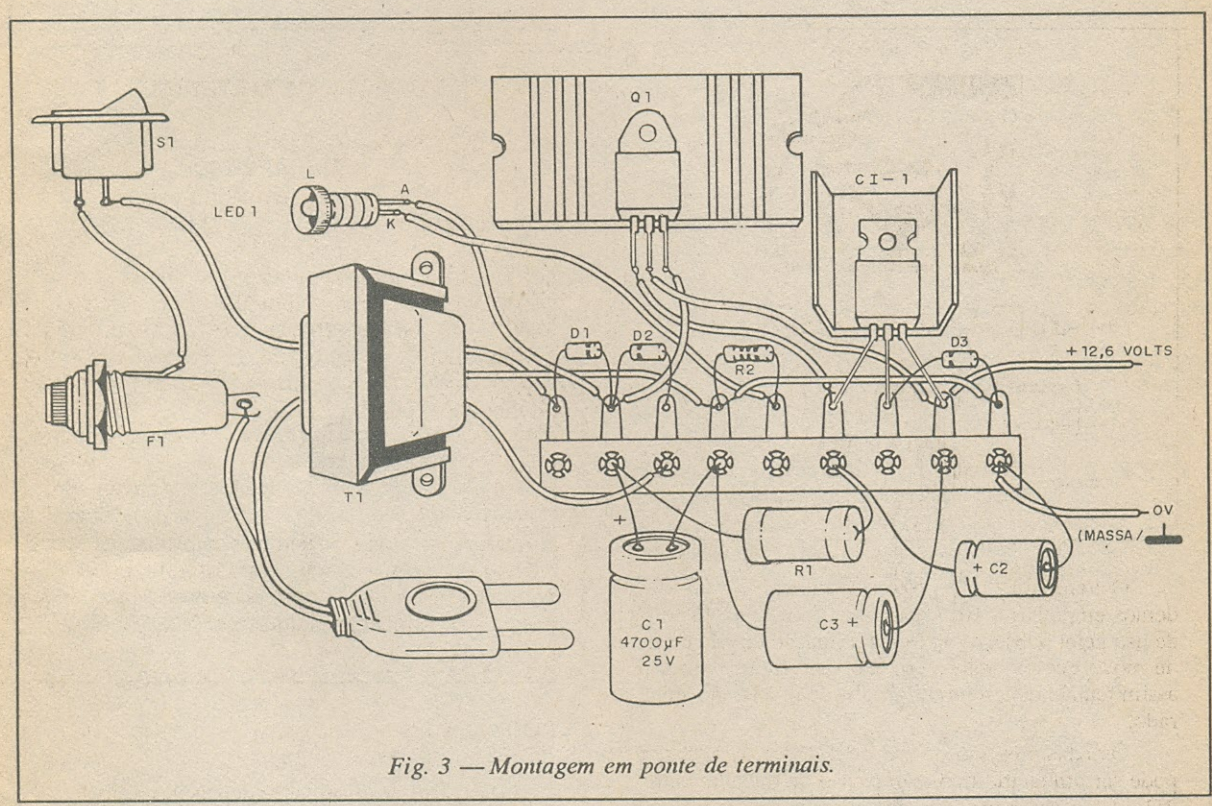


Fig. 3 — Montagem em ponte de terminais.

Para aumentarmos estes 12 Volts, basta ligarmos um ou dois diodos do pino 2 (referência) à terra (0V). Com um diodo (D3) chegamos aos 12,6V, mas se quisermos 13,2 V bastará usar dois diodos em série. Cada diodo tem uma tensão de condução direta de 0,6 Volts que se soma à tensão de saída do regulador.

O díodo R1 determina o instante em que o transistor Q1 começa a conduzir. Isso deve ocorrer quando a corrente em CI-1 chegar perto de 1 ampére. na verdade, será interessante que isso ocorra bem antes, para que o "serviço pesado" de conduzir a corrente principal seja feito pelo transistor Q1.

Levando em conta que para que o transistor comece a conduzir precisamos de uma tensão de 0,6 Volts é fácil calcular que com um resistor de 1 ohm para R1 ocorre com:

$I = V/R$

$I = 0,6/1$

$I = 0,6$ ampéres

Bem antes portanto de chegarmos ao limite de capacidade do integrado. Com a corrente na saída aumentando, o transistor conduz o excesso até chegarmos ao limite de 5 ampéres que é dado pelas características do transformador e que não deve ser superado para não forçar o próprio transistor.

Tanto o transistor como o integrado devem ser montados em bons radiadores de calor.

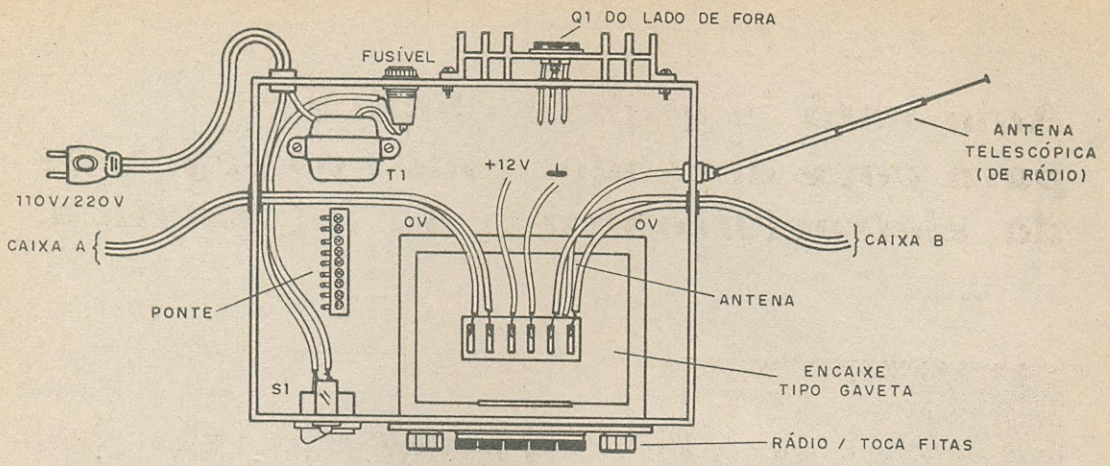


Fig. 4 — Sugestão de caixa, para o sistema.

C3 faz uma filtragem e desacoplamento final e a saída da fonte é disponível para alimentar os aparelhos externos.

MONTAGEM

Na figura 2, temos o diagrama completo do Deck no que corresponde à fonte de alimentação.

Os poucos componentes de menor tamanho, podem ser soldados numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 3 e fixada na própria caixa usada para alojar o sistema. Transformador e outros componentes grandes podem ser facilmente fixados nesta caixa.

Na figura 4, temos a disposição dos componentes nesta caixa.

Observe que tanto Q1 como CI-1 deve ser montados em grandes radiadores de calor. Para o integrado uma chapinha de metal dobrada em U serve como radiador de calor, mas para o transistor deve ser empregado um radiador comercial preferivelmente preto.

Os diodos D1 e D2 devem ser de 5 ampéres para tensões de 50V ou mais. Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 25V ou mais e o resistor R2 é de 1/8 ou 1/4W. R1 deve ser de fio com pelo menos 2 watts.

Os fios de saída devem ser grossos em função da intensidade da corrente circulante. C2 deve ser montado bem próximo de CI-1.

Para o fusível de entrada use suporte apropriado.

PROVA E USO

Para a prova basta ligar a fonte na tomada e medir com um multímetro a tensão de saída ou então ligar uma lâmpada de 12V de farolete de carro (lanterna) e verificar se seu acendimento é normal. Meça a tensão na lâmpada, se possível.

Comprovado o funcionamento é só fazer uso do aparelho. Identifique o modo como as diversas conexões são feitas na gaveta de seu aparelho de som para que eles sejam iguais na gaveta usada no sistema doméstico.

Os alto-falantes usados nas caixas domésticas devem ser capazes de suportar a potência de seu equipamento de som. Caixas com alto-falantes pesados de grandes dimensões terão melhor reprodução de graves.

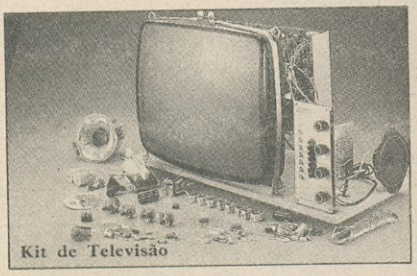
Deixe sempre espaço livre para a ventilação do transistor de potência de sua fonte.

Você pode alimentar aparelhos de pequenas potências desde que sejam para 12 Volts ou uso no carro, sem problemas.•

LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N2955 - transistor PNP de alta potência - Texas
CI-1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
Led1 - led vermelho comum
D1 e D2 - 50V x 5 ampéres - diodo retificadores
D3 - 1N4002 ou equivalentes - diodo comum de silício
F1 - Fusível de 2 ampéres
S1 - Interruptor simples
T1 - 15+15V x 5A - primário de acordo com a rede local - transformador de alimentação.
C1 - 4 700 µF ou 10 000 µF x 25V - capacitor eletrolítico (ver texto)
C2 - 1 µF x 25V - capacitor eletrolítico
C3 - 10 µF x 25V - capacitor eletrolítico ou tântalo
R1 - 1 ohm - resistor de fio - 2 watt ou mais
R2 - 2k7 x 1/8W - resistor(vermelho, violeta, vermelho)
F1 - 2 ampéres - fusível
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, radiadores de calor para o transistor e circuito integrado, cabo de alimentação, suporte para o fusível, suporte para o led, caixas acústicas e alto-falantes para equipamento alimentado, gaveta para encaixar o aparelho alimentado, etc.

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



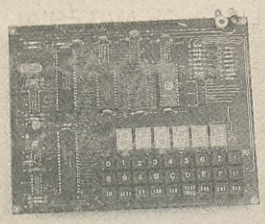
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores

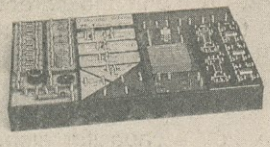


Kit de Microcomputador Z-80

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



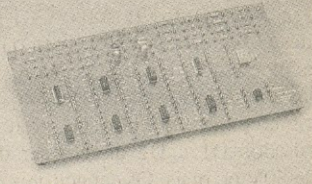
Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio 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 - 2º s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

ET - 31

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

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Strobo-fluorescente de 6 a 12V

Descrevemos um circuito experimental que utiliza lâmpadas fluorescentes enfraquecidas e que produz piscadas de alta intensidade em intervalos regulares. Podemos usar este circuito para decoração de vitrines ou para animar bailes. Outra aplicação importante consiste na colocação de papel celofane vermelho em torno da lâmpada e com isso se obter um poderoso dispositivo de sinalização rodoviária, já que sua alimentação pode ser feita com 12V de bateria.

Newton C. Braga

Sistemas estroboscópios com lâmpadas de xenônio são interessantes pela sua potência e pelos efeitos conseguidos. No entanto, num circuito experimental conseguimos obter de algumas lâmpadas fluorescentes o mesmo efeito, alimentando-as com uma tensão em torno de 500 Volts de um inversor.

As experiências que fizemos mostram que as lâmpadas fluorescentes, pelas suas características não são muito próprias para esta aplicação, daí existirem alguns componentes cujos valores precisam ser obtidos experimentalmente e até mesmo pode ocorrer que alguma lâmpada usada não venham a servir para a aplicação. Como o aparelho parte de lâmpadas já abandonadas, por estarem fracas, não será difícil conseguir algumas e dentre elas escolher aquela que apresentem um "bom comportamento" neste circuito.

A idéia básica é elevar os 6 a 12V de pilhas ou bateria para mais de 500V que são usados para carregar um capacitor. Com alguma tensão entre 300 e 450V as lâmpadas fluorescentes ionizam, produzindo com isso a descarga do capacitor acompanhada da emissão de um poderoso flash de luz branca. Trata-se da versão fluorescente do conhecido oscilador de relaxação.

Características

tensão de alimentação: 6 a 12V
Corrente de alimentação: 200 mA a 800 mA
Potência do flash: 160 mW
Freqüência: 0,2 a 1Hz
Potência da lâmpada usada: 15 a 40W

COMO FUNCIONA

O inversor consiste basicamente num oscilador de áudio com excelente rendimento e que tem por base dois transistores complementares. A freqüência deste oscilador é dada basicamente por C2 e pelo ajuste do potenciômetro P1. Em operação, devemos ajustar P1 para que tenhamos o maior rendimento possível na indução de alta tensão para a lâmpada fluorescente.

A elevação da tensão é feita com um transformador comum de alimentação com primário de 110/220V (só o

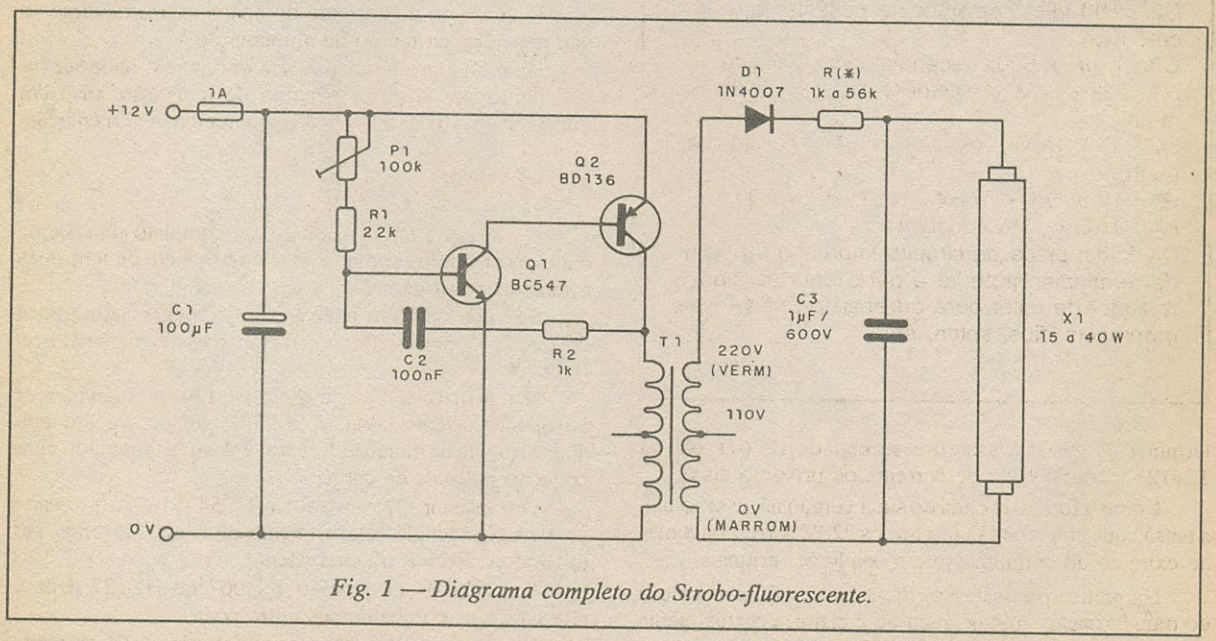


Fig. 1 — Diagrama completo do Strobo-fluorescente.

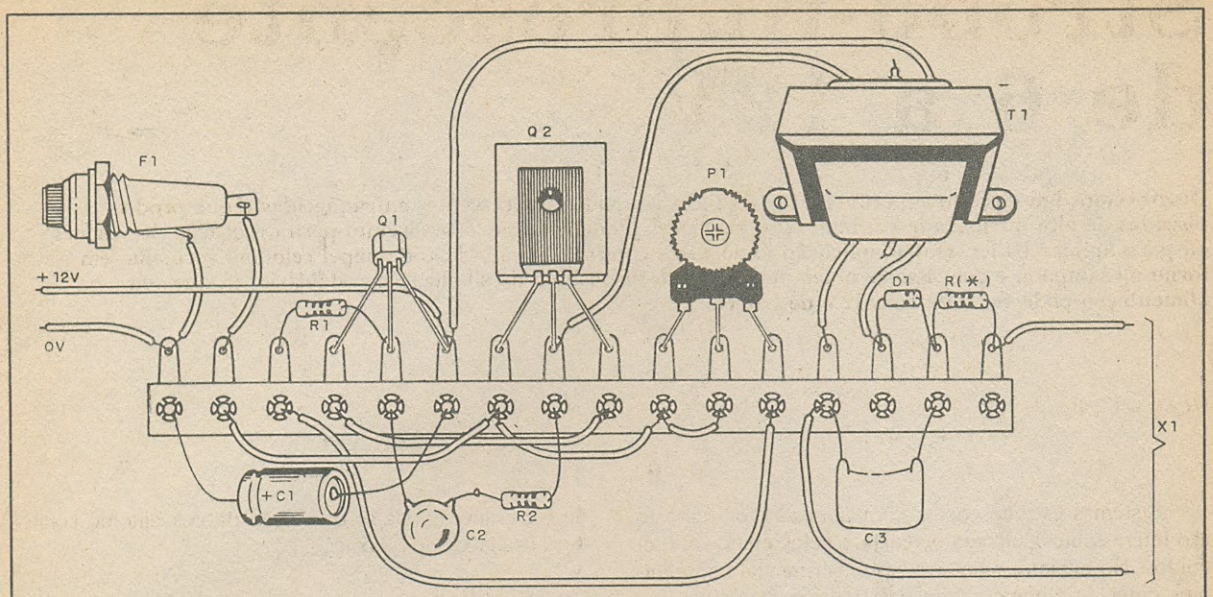


Fig. 2 — Montagem em ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC547 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - BD136 ou equivalente - transistor PNP de potência
D1 - 1N4007 ou BY127 - diodo retificador
X1 - Lâmpada fluorescente de 15 a 40W - usada
P1 - 100k - trim-pot
T1 - Transformador com primário de 220 V ou 110/220V e secundário de 6+6 ou 7,5+7,5V com 250 a 500 mA.
C1 - 100 µF - capacitor eletrolítico
C2 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica
C3 - 1 µF x 600V - capacitor de poliéster
R1 - 22k x 1/4W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 - 1k x 1/4W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R* - 1k a 56k x 1/4W - resistor - ver texto
F1 - 1AQ ou 2A - fusível
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, material e para fonte (opcional) radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, fios, solda, etc.

terminal de 220V é usado) e secundário de 6 + 6V ou 12+12V com 500 mA de corrente ou próximo disso.

Como a forma de onda do sinal gerado não é senoidal, a tensão que obtemos é maior que os 220V correspondentes ao extremo do enrolamento em condições normais.

Na prática precisaremos inclusive verificar a posição do transformador em que a tensão é maior, eventualmente invertendo as ligações do primário, pois os pulsos negativos tem intensidade diferente dos positivos.

A alta tensão obtida é retificada por D1 e serve para carregar o capacitor C3 até a tensão de disparo da lâmpada fluorescente.

Como a carga do capacitor não é instantânea, dada a própria resistência do enrolamento do transformador, a presença do resistor R nem sempre é necessária. Com algumas lâmpadas obtemos o funcionamento normal do circuito sem este resistor.

No entanto, em outros casos o resistor é necessário, devendo seu valor ser obtido experimentalmente na faixa indicada. Existem ainda casos em que em lugar da lâmpada piscar, ela simplesmente passa a apresentar um dreno de corrente da mesma ordem que a carga, ficando acesa de modo contínuo. Neste caso, precisaremos experimentar outra lâmpada.

O consumo de corrente do aparelho e o rendimento vão depender da tensão de alimentação.

Com algumas lâmpadas a tensão de 6V pode ser insuficiente para alcançar o ponto de ionização, caso em que devemos trocar a lâmpada ou aumentar a alimentação.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sistema e a disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Se o leitor preferir pode fazer a montagem numa placa de circuito impresso, conforme disposição mostrada na figura 3.

O transistor Q2, pode ser o BD136 ou equivalentes de maior corrente como o TIP32 (que no entanto tem disposição de terminais diferente) e deve ser montado num pequeno radiador de calor.

O transistor Q1, deve ser o BC547 dada a presença de tensão induzida relativamente alta, não devendo ser utilizado o BC548 ou equivalente.

O diodo D1 deve ser o 1N4007 ou BY127 dada a alta tensão que trabalhamos neste ponto.

O capacitor C1 é um eletrolítico para 12V ou mais, e C2 é um capacitor cerâmico ou de poliéster com qualquer

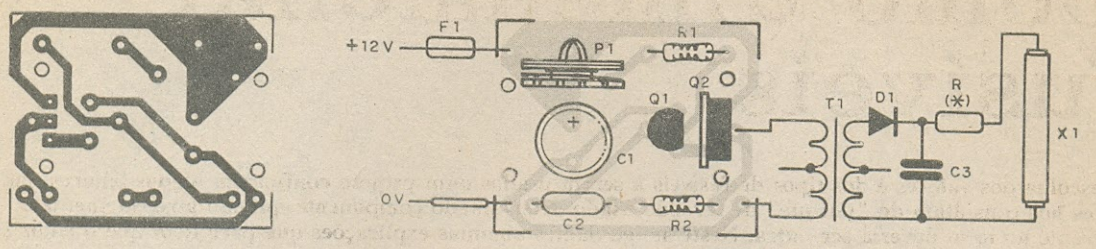


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

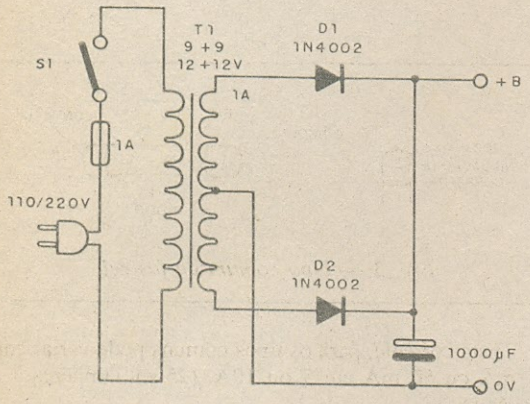


Fig. 4 — Sugestão de fonte de alimentação.

tensão acima de 50V. Já C3 é um capacitor de 1 µF a 2,2 µF com tensão de trabalho de pelo menos 600V. Este capacitor deve ser de poliéster.

Os resistores são de 1/4W com 10 ou 20% de tolerância.

O fusível de 1 a 2A é importante para o caso de alimentarmos o aparelho com bateria de carro.

O transformador tem enrolamento primário de 110/220V ou só 220V e secundário de 6+6V com corrente entre 250 e 500mA. O enrolamento de tensão mais alta é ligado à lâmpada fluorescente.

A lâmpada fluorescente é comum de 15 a 40 Watts.

Para ajuste do ponto de funcionamento é usado um trim-pot comum.

Para alimentar o circuito com 110V ou 220V a partir da rede local temos na figura 4 uma sugestão de fonte de alimentação.

O transformador tem primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 ou 7,5+7,5V e corrente de 500 mA a 1A. Os diodos são 1N4002 e o capacitor de 1 000 µF tem tensão de trabalho de pelo menos 12V.

O fio de conexão à lâmpada fluorescente pode ser longo, mas deve ser bem isolado dada a tensão elevada que conduz.

Na figura 5, temos uma sugestão de lanterna de sinalização para uso em carros.

A lâmpada pode ser instalada em caixa de acrílico vermelho translúcido.

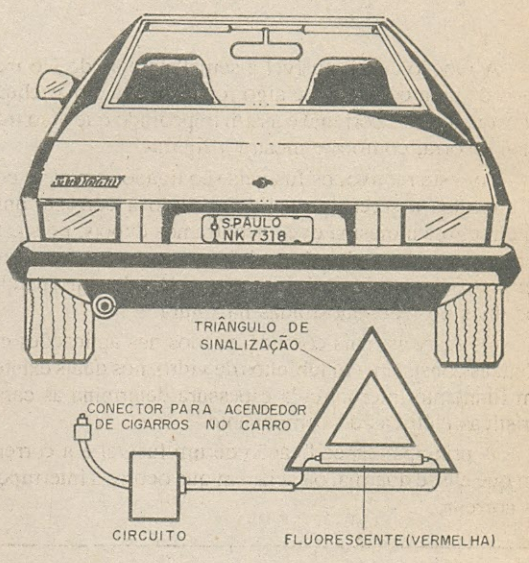


Fig. 5 — Uma lanterna estroboscópica de sinalização.

PROVA E USO

Basta ligar a alimentação e ajustar P1 para que a lâmpada fluorescente pisque. Se a lâmpada simplesmente permanecer acesa, você deve experimentar diversos valores de R até obter o funcionamento esperado.

Se isso não ocorrer, então experimente outra lâmpada.

Se a lâmpada não acender e você não ouvir zumbido algum no transformador é sinal que o oscilador está inoperante. Verifique as ligações dos transistores e a continuidade do transformador.

Se ocorrerem faíscas os estalos fortes no transformador, troque este componente, pois pode estar ocorrendo deficiência de isolamento.

Se o zumbido ocorrer mas a lâmpada nem piscar nem acender, inverta as ligações do enrolamento primário do transformador ou então o diodo D1.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva e usar o aparelho.•

Como dimensionar fusíveis

A escolha dos valores e dos tipos de fusíveis a serem usados num projeto confundem alguns leitores que às vezes nos consultam do "porque" de ter sido usado determinado componente quando aparentemente a corrente no local deveria ser outra. Neste artigo damos algumas explicações que permitem que o leitor saiba, como escolher os fusíveis para seus próprios projetos.

Newton C. Braga

A função de um fusível é semelhante ao do elo mais fraco de uma corrente. Se algo for mal, este elo arrebenta interrompendo a corrente e assim impedindo que algo mais grave ocorra, conforme mostra a figura 1.

Por este motivo, os fusíveis são ligados em série com os circuitos a serem protegidos. Como a corrente antes do circuito é a mesma que encontramos depois, pois estes conceitos de "antes" e "depois" nem sempre são válidos em eletrônica, o fusível pode ser colocado em qualquer das duas posições mostradas na figura 2.

Os fusíveis mais comuns, usados nas aplicações eletrônicas consistem em tubinhos de vidro, nos quais existem um filamento interno, cuja espessura determina as características elétricas do componente.

A principal especificação de um fusível é a corrente em que ele se queima, ou seja, em que ocorre a interrupção da corrente.

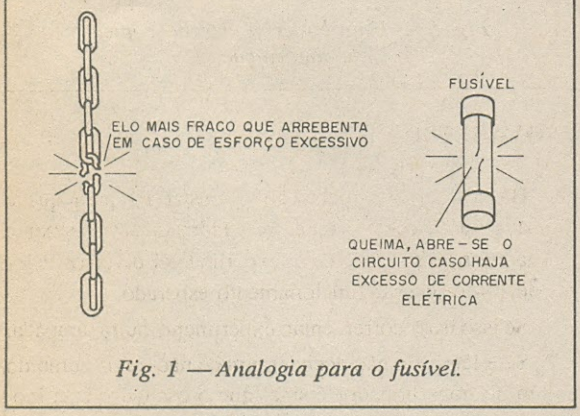


Fig. 1 — Analogia para o fusível.

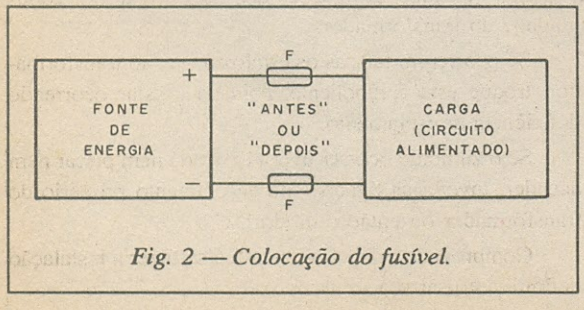


Fig. 2 — Colocação do fusível.

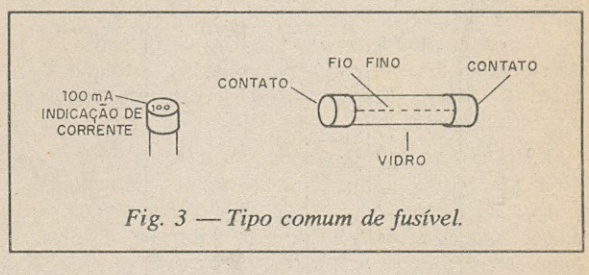


Fig. 3 — Tipo comum de fusível.

Esta corrente, para os tipos comuns pode variar entre 25 mA ou 50 mA até 5 ou 10A. (25 miliampéres a 10 ampéres).

A marcação do valor da corrente é feita no próprio fusível, conforme mostra a figura 3.

A tensão de operação apenas fixa o limite máximo para esta grandeza. Assim, um fusível para 250V, não deve ser usado com tensão maior que este valor pois podem ocorrer problemas de faiscamentos internos mas ele pode ser usado com qualquer outra tensão abaixo deste valor, ou seja, entre 0 e 250 Volts.

Para a instalação dos fusíveis nos aparelhos eletrônicos, existem diversos tipos de suportes ou soquetes que são mostrados na figura 4.

Os dois primeiros são do tipo para se colocar atrás de um painel com acesso externo através de uma pequena "tampinha" que é rosqueada prendendo o fusível em condições de funcionamento.

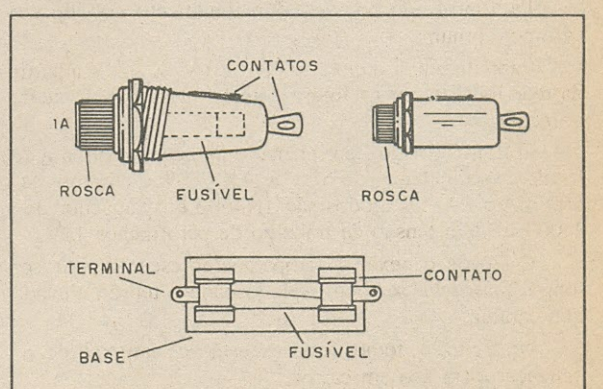


Fig. 4 — Tipos de suportes para fusíveis.

O terceiro tipo é para fixação interna a um aparelho, já que só temos acesso abrindo a tampa do equipamento.

Os fusíveis podem ser de ação rápida ou lenta. Em muitos casos, nos circuitos muito delicados, um excesso de corrente deve ser detectado e interrompido o mais rapidamente possível, exigindo-se assim o emprego de fusíveis que tenham uma ação muito rápida. Nas aplicações comuns os fusíveis normais servem.

COMO ESCOLHER OS VALORES

Para proteger um circuito devemos escolher um fusível que tenha um valor de corrente que seja maior do que a corrente máxima que o aparelho exige em funcionamento, mesmo que por alguns instantes porém menor que a corrente que possa causar algum dano.

Na falta de dados sobre a corrente maior, normalmente ela é tomada como sendo de 2 a 4 vezes a corrente nominal.

Existem circuitos em que temos surtos muito fortes de corrente quando da ligação, como por exemplo: controles de motores, de lâmpadas incandescentes, conforme mostra a figura 5.

Nestes circuitos, temos correntes iniciais muito maiores que a corrente normal de funcionamento depois que as lâmpadas estão "quentes" ou os motores a plena velocidade. para estes casos, escolhemos valores de 4 a 5 vezes maiores que a corrente nominal para a proteção.

Já, nos circuitos em que isso não ocorre, como aparelhos eletrônicos menores ou que não tenham cargas deste tipo, valores entre 2 e 3 vezes o da corrente nominal podem ser usados.

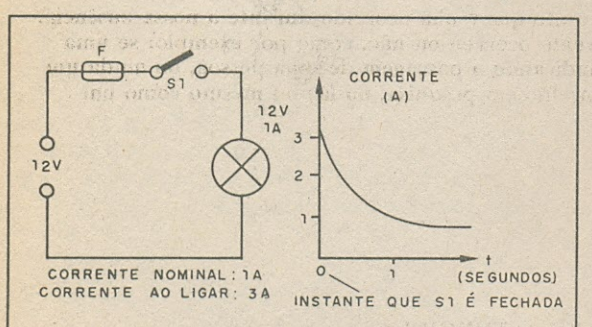


Fig. 5 — Variação da corrente numa lâmpada ao ser ligada (o filamento frio tem resistência mais baixa).

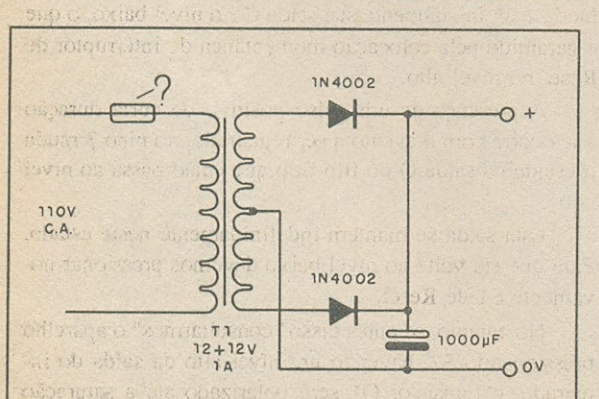


Fig. 6 — Fonte com transformador de 12V x 1A.

Um caso interessante que deve ser levado em conta é quando se usa um transformador numa fonte de alimentação. Como fazer o dimensionamento do fusível neste caso?

Vamos supor que numa fonte de alimentação seja usado um transformador com primário de 110V e secundário de 12V x 1A, conforme mostra a figura 6.

Veja então que a potência do secundário neste caso é de 12 x 1 = 12 watts.

Supondo que o transformador tenha um rendimento de 100% (na prática ele estará entre 90 e 95% para os tipos comuns) isso significa que a potência aplicada seu enrolamento primário será de 12 watts.

Ora, para uma tensão de 110 Volts, os 12 watts correspondem a uma corrente que pode ser calculada pela fórmula:

I = P/V

Onde: I é a corrente em ampéres
P é a potência em watts
V é a tensão em volts.

No nosso caso teremos:

I = 12/110

I = 0,109 A ou 109 mA

Isso significa que para este transformador, quando a corrente no secundário for de 1A a corrente no primário será de 109 mA apenas. Podemos perfeitamente proteger este circuito com fusíveis de 300 a 500 mA sem problemas. Um dimensionamento bem maior, com mais folga, seria usar um fusível de 1A que é uma corrente que só vai ocorrer se o transformador entrar "em curto.

Para o caso de uma proteção num circuito de baixa tensão temos diversas possibilidades.

Na figura 7, temos o modo de se proteger um circuito alimentado por uma fonte de alimentação comum.

O fusível deve então ter um valor intermediário entre o máximo que o circuito alimentado consome e o máximo que a fonte pode fornecer.

Para um circuito que "puxe" 250 mA de uma fonte de 500 mA, vamos usar um fusível de 350 a 500 mA.

Um tipo de proteção interessante que deve ser usada com fusíveis de ação rápida é a chamada "crow-bar" mostrada na figura 8.

Neste tipo de proteção temos um SCR ou outro dispositivo que dispara quando uma condição de anormalidade ocorre num circuito. O resultado é que o SCR ou

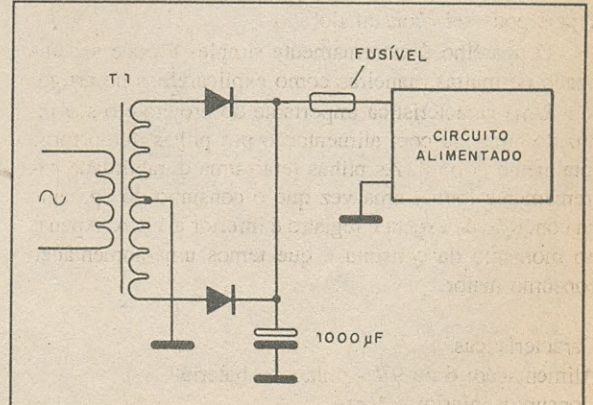


Fig. 7 — Proteção após a retificação e filtragem.

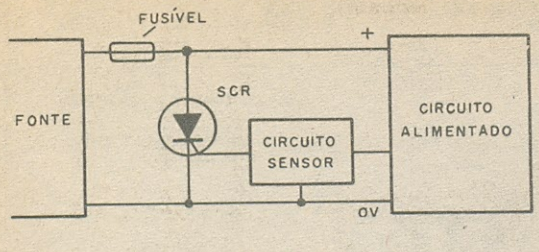


Fig. 8 — Proteção "crow bar".

outro dispositivo coloca deliberadamente em curto a fonte causando a queima do fusível e assim desligando a alimentação antes que algo de perigoso ocorra com os componentes.

Para a proteção de circuitos em que a corrente não é especificada, o leitor deve estar apto a avaliar ou medir a corrente consumida.

Lembramos que amplificadores de áudio, rádios e outros aparelhos, possuem uma corrente de operação que varia a cada instante em função do volume em que são usados e dos próprios picos de áudio.

Para medir a corrente consumida por um aparelho, podemos usar um multímetro conforme mostra a figura 9.

O multímetro deve estar inicialmente na escala mais alta de corrente (DC-mA) ou (DC-A) e com a polaridade das pontas de prova observada.

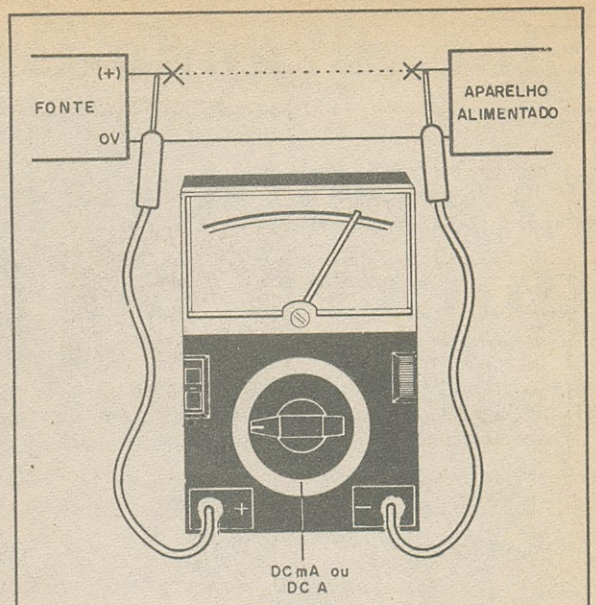


Fig. 9 — Modo de medir a corrente drenada por um aparelho.

O aparelho deve então ser acionado e levado a condição normal de operação, ou seja, à plena carga. Se a escala do instrumento não for apropriada para uma boa leitura, passamos para outra escala.•



VOCÊ JÁ CONHECE A

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 esta perdendo tempo!

Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição 219 você encontrará:

**** Automatismo óptico para relé de trava***

**** Service: Estágio vertical do TV - TS201***

**** Modem motor***

E muito mais...

O rádio e a guerra no golfo

Desde a sua invenção, o rádio sempre teve um papel muito importante nas guerras. Seja como instrumento de propaganda, auxílio no envio de mensagens aos combatentes, o papel do rádio tem sido de fundamental importância para os governos em qualquer época de crise, interna ou externa.

Valter Aguiar

Na Segunda Guerra mundial, enquanto os alemães difundiam sua propaganda através do rádio em ondas curtas, a BBC transformou em tradição sua cobertura imparcial do conflito, divulgando até mesmo notícias que desagradassem ao comando militar britânico.

Isto foi há mais de quarenta anos. Hoje, muita gente se pergunta se haverá futuro para as ondas curtas neste mundo repleto de novas tecnologias, das quais a televisão foi só o começo. Contudo, a Guerra no Golfo Pérsico causou um aumento no velho interesse pela escuta das emissoras internacionais, como forma alternativa de obtenção de notícias sobre o conflito. Afinal, através das ondas curtas, pode-se ter acesso a uma ampla variedade de opiniões sobre a guerra. Comparando-se todas estas opiniões, é possível chegar a conclusões bastante interessantes sobre a forma de "ver o mundo" de cada emissora internacional.

Além disso, muitas mudanças aconteceram no panorama do rádio no Oriente Médio desde que o Iraque invadiu o Kuwait, em agosto do ano passado. De qualquer forma, aqui estão algumas observações sobre o que aconteceu no mundo do rádio durante o conflito.

Antes da invasão do Kuwait pelo Iraque, a Rádio Kuwait podia ser bem ouvida aqui no Brasil, tanto em inglês como em árabe. Após a invasão, a emissora kuwaitiana ficou ainda três dias no ar e, em seguida, passou a retransmitir a programação da Rádio Bagdá, logicamente com noticiário oficial do governo iraquiano. Surgiram também muitas emissoras clandestinas, difundindo propaganda de grupos políticos favoráveis ou contrários ao regime de Saddam Hussein. "A Voz do Povo de Bagdá", programa em inglês produzido pela Rádio Bagdá, transmitia mensagens propagandísticas aos soldados norte-americanos na Arábia Saudita, via ondas curtas.

À medida que a crise se intensificava, cada vez mais emissoras internacionais aumentavam suas trasmissões para a região do Golfo Pérsico.

Países que enviaram tropas para a Arábia Saudita iniciaram programas para os seus soldados. Assim, a RAI (Itália) aumentou o tempo de suas emissões em italiano, bem como a Rádio Nederland incluiu novas transmissões em holandês para o Oriente Médio na sua programação.

Da mesma forma, outras emissoras aumentaram suas transmissões em Árabe, como foi o caso da Voz da Alemanha. Houve ainda quem fizesse as duas coisas: a Voz da América aumentou todas as suas emissões para o Oriente Médio, tanto em inglês como em árabe. os centros transmissores da Voz da América na Alemanha e na Grécia, normalmente utilizados para a emissão de programas para a Europa, tiveram todas as suas antenas voltadas para o Oriente Médio, com os transmissores da Rádio Europa Livre em Portugal sendo utilizados para os programas regulares da Voz da América para a Europa.

O radioamadorismo Kuwaitiano também sofreu com a invasão iraquiana. Chegaram ao Ocidente notícias de que o governo do Iraque proibiu os radioamadores do Kuwait ocupado de fazerem qualquer espécie de contato.

Por sinal, o próprio Emir exilado do Kuwait é radioamador, bem como o Rei Hussein da Jordânia.

Veio a guerra e cada emissora internacional passou a cobrir o conflito à sua maneira. Dentre as estações que transmitem para o Brasil, há que se notar o toque de propaganda da Voz da América. Um exemplo é o seu editorial (que "reflete o ponto de vista do governo dos Estados Unidos"). Este editorial é produzido por autoridades governamentais e veicula, como diz o "slogan", a opinião do governo norte-americano sobre acontecimentos internacionais do interesse dos Estados Unidos. Além disso, a Voz da América deu bastante destaque a declarações de autoridade da casa Branca, do Pentágono e do Congresso norte-americano, com detalhes que normalmente não são divulgados pelos meios de comunicação brasileiros.

Já a BBC, com a imparcialidade característica, procurou mostrar os dois lados do conflito, divulgando, desde o primeiro dia de guerra, informações provenientes tanto das fontes aliadas, como do Iraque. Isto mostra que, mesmo com a Inglaterra lutando ao lado dos aliados, a BBC tem garantida a independência de sua cobertura do conflito. No serviço em língua inglesa, sem alterar a linha geral de sua programação, programas de cunho jornalístico como "Newsdesk", "Newsreel" e "Newshour" deram ampla cobertura à Guerra no Golfo, com a mesma imparcialidade que se tornou histórica.

Outras emissoras de ondas curtas proporcionaram diferentes espécies de cobertura, para todos os gostos e interesses. Foi possível acompanhar as opiniões dos jornais franceses, por exemplo, na Rádio França Internacional; não faltou nem mesmo o toque de humor do serviço brasileiro da Rádio Nederland, ironizando, quando possível, o andamento do conflito. Mesmo as emissoras que só divulgam notícias de seus próprios países se viram obrigadas a dar destaque à Guerra no Golfo, que afetou a todos os povos, direta ou indiretamente.

É justamente nesta multiplicidade de opções que reside a verdadeira função do rádio em ondas curtas. No entanto, cabe a nós, ouvintes, discernir a carga de propaganda sempre presente nestas transmissões, caso contrário poderemos ser facilmente influenciáveis. Basta ficarmos com os ouvidos atentos, analisando com cuidado tudo o que se ouve; assim, poderemos ter acesso a uma variada gama de fontes de informação sem nos deixar levar pelos seus aspectos negativos. É assim que funcionam as ondas curtas.

O PADRE ROBERTO LANDELL DE MOURA

Nesta edição, estaremos cumprindo uma promessa feita nesta coluna há alguns meses, contando a vida do brasileiro que, ainda no século passado, construiu e pôs em funcionamento um aparelho transmissor de ondas de rádio: o Pe. Roberto Landell de Moura. É uma pequena homenagem a este inventor brasileiro, cuja memória infelizmente não é lembrada como deveria ser no nosso país.

Roberto Landell de Moura nasceu em Porto Alegre, no local onde hoje fica a Igreja do Rosário, no dia 21 de janeiro de 1861. Filho de Inácio José Ferreira de Moura e Sara Mariana Landell de Moura, estudou no Colégio Jesuíta da cidade gaúcha de São Leopoldo. Após ter decidido tornar-se padre, viajou em 1879 para Roma, onde estudou Filosofia, Teologia, Química e Física, até ser ordenado sacerdote, em 1886.

Voltando ao Brasil, tornou-se professor de História Universal no Seminário Diocesano de Porto Alegre. A partir de 1891, o Pe. Roberto Landell de Moura foi pároco de várias cidades, começando por Uruguaiana (Rio Grande do Sul), passando depois por Santos e Campinas, no Estado de São Paulo. Nesta época, ele já realizava adiantados estudos científicos. Mas foi na capital paulista, onde também foi pároco, que o Pe. Landell realizou uma de suas mais importantes experiências.

Em 1894, o Pe. Roberto Landell de Moura efetuou uma transmissão de ondas de rádio entre a Avenida Paulista e o Morro de Santana - uma distância de aproximadamente oito quilômetros. Isso, dois anos antes do telégrafo sem fio de Marconi!

O aparelho transmissor utilizado nesta experiência foi patenteado no Brasil em 1900. No ano seguinte, o Pe. Landell de Moura seguiu para os Estados Unidos, sem qualquer ajuda financeira, para prosseguir com suas experiências. Lá ele obteve em 1904 três patentes: a de um telefone sem fio, de um transmissor de ondas eletromagnéticas e de um telégrafo sem fio.

As descobertas do Pe. Roberto Landell de Moura não ficaram por aqui seus estudos revelaram princípios que hoje são utilizados em aparelhos de controle remoto e até mesmo na transmissão por fibras óticas. Em 1907, o Pe. Landell apresentou uma descrição minuciosa dos efeitos eletro-luminescentes da aura humana e sua gravação em filme fotográfico.

Trata-se do efeito Kirlian, só conhecido na Rússia em 1939!

De passagem pelo Rio de Janeiro após ter voltado dos Estados Unidos, o Pe. Roberto Landell de Moura tentou demonstrar seu aparelho transmissor de rádio em navios de guerra, mas não obteve permissão das autoridades . A partir daí, teve início uma série de injúrias e incompreensões que, aliadas à falta de recursos materiais, levaram-o a abandonar suas experiências.

O Pe. Landell foi ainda pároco em Botucatu e Mogi das Cruzes (SP), até chegar a Porto Alegre, onde foi nomeado monsenhor; chegou a ocupar o cargo de Arcediago do Cabido Metropolitano, até sua morte, no dia 30 de julho de 1928.

Esta foi a história da vida de um brasileiro que deu sua parcela de contribuição para a história do rádio. Contribuição esta que poderia ter sido maior, não fosse a incompreensão natural para quem está à frente do seu tempo. Esta história deve ser um exemplo para você, leitor; afinal, o Pe. Roberto Landell de Moura deve ter começado seus estudos como você, que é uma pessoa interessada pelo rádio e pela eletrônica e faz deste interesse um hobby. Precisamos recordar a memória deste pioneiro da radiodifusão para que ele não fique esquecido. Alguém sabe dizer quantas emissoras de rádio existem hoje no Brasil com o nome do Pe. Roberto Landell de Moura?

RÁDIO ANCHIETA

Uma informação para os dexistas de ondas médias: na edição de fevereiro do boletim "Atividade DX", publicado pelo DX Clube Paulista, foi divulgada uma nota dando conta que a Rádio Anchieta (prefixo ZYK-594), da cidade de Itanhaém, no litoral sul do Estado de São Paulo, está solicitando aos dexistas que enviem informes de recepção.

Os informes serão divulgados no ar e os dexistas receberão cartas de agradecimento.

A Rádio Anchieta convida ainda os ouvintes de lugares distantes a enviar gravações, que serão levadas ao ar na programação da emissora. Aqui está uma boa oportunidade para confirmar uma emissora do litoral paulista.

A Rádio Anchieta transmite em 1390 kHz e os informes de recepção devem ser enviados para a Caixa Postal 31, CEP 11740, Itanhaém/SP. Boa sorte!•

Correio do leitor

FONTE DE 12V x 4,5A

O leitor JOSÉ RIBAMAR PEREIRA DE SOUZA de São Luís - MA nos pede uma fonte de alimentação com as características acima para alimentar um aparelho de som de carro (amplificador ou rádio-toca-fitas com amplificador) com potência de 36W RMS ou 50W de pico por canal.

Atendemos o pedido do leitor e de muitos outros com uma fonte que fornece um pouco mais: 12V x 5A e é ideal para esta aplicação. Veja nesta mesma revista.

ONDAS CURTAS

O leitor ROBERTO CARLOS VALENTIM DOS SANTOS de Tubarão - SC complementa informações da nossa Seção de Ondas Curtas, avisando que a Rádio Vaticano transmite para o Brasil das 13:00 - 13:30 UTC também nos 11620 kHz e 21745 MHz, além dos 15405, 17870 e 21485 kHz.

MICRO-AMPLIFICADOR COM O TDA7052

O leitor CRISTIANO ANTONIO FERNANDES de Franca - SP nos pergunta onde pode encontrar o circuito TDA7052 e um capacitor cerâmico de 100 nF.

O TDA7052 é fabricado pela Philips Components estando disponível nos seus distribuidores. Sugerimos que o leitor ligue para (011) 829-1166 para verificar qual é o distribuidor mais próximo de sua localidade que tenha o integrado.

Com relação ao capacitor cerâmico de 100 nF trata-se de componente muito comum não justificando sua falta mesmo nas menores lojas, pois existem diversos fabricantes. Mas, em caso de falta momentânea como se trata de simples função de desacoplamento com valor não crítico o leitor pode usar no seu lugar um capacitor cerâmico de 120 nF (124 ou 0,12) ou mesmo 150 nF (154 ou 0,15) sem problemas em todos os projetos que usam o TDA7052, apresentados na revista nº 29.

LED RÍTMICO

O leitor ALEX DIAS FERREIRA de Pelotas - RS nos pede modificações no projeto do Led Rítmico (Mini-Projetos) que, pelo seu excelente desempenho e simplicidade, permita ligar mais leds e onde ligar o capacitor para melhorar a resposta aos graves. O leitor quer ligar o circuito em amplificador de mais de 50 watts.

Na figura 1, temos as modificações, observando-se que o resistor de entrada passa para 220 ohms no caso de amplificadores de 50 a 100 W e para 330 ohms para amplificadores de 100 a 150 W (por canal).

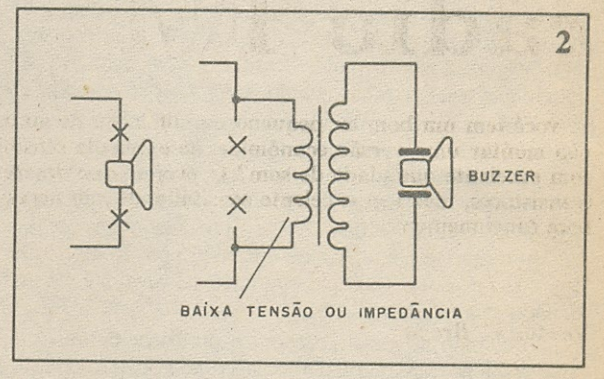
Para maior quantidade de leds ainda aguarde a publicação de projeto completo nas futuras edições de nossa revista.

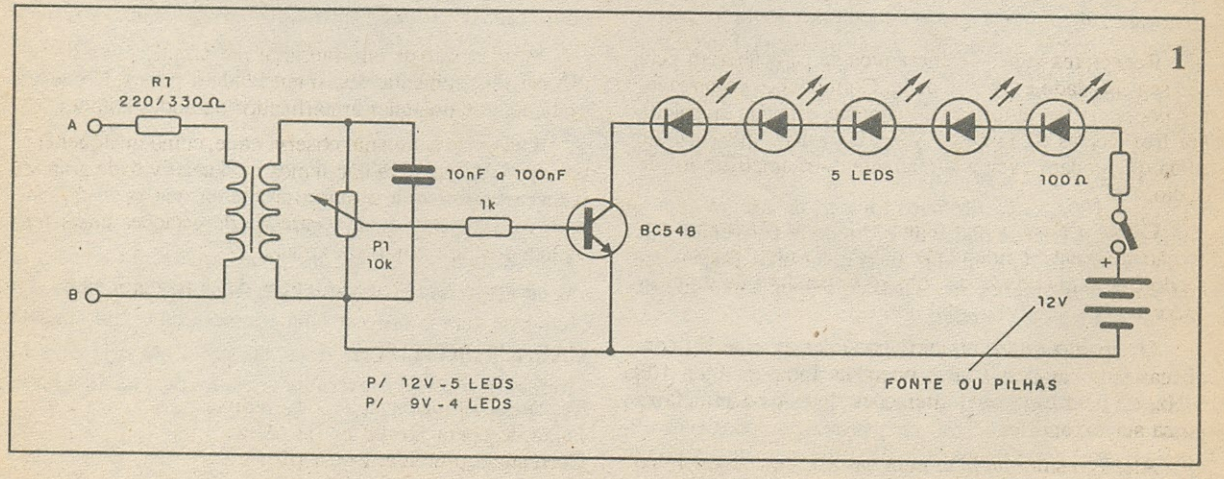
BUZZER & ALTO-FALANTE

O leitor BRENO ALEXANDRE CILPO de Petrópolis - RJ deseja saber como substituir um alto-falante por um buzzer num sistema de alarme e se é conveniente.

Em primeiro lugar as características dos dois tipos de dispositivos são bem diferentes: enquanto que o alto-falante é de baixa impedância o buzzer é de alta, o que significa que não basta trocar um pelo outro.

Por outro lado, dependendo do circuito o alto-falante tem um rendimento sonoro muito maior que o buzzer. Na





verdade, para pequenos alarmes o buzzer é mais interessante que o alto-falante pelo seu pequeno tamanho e baixo consumo, mas nos alarmes potentes o alto-falante é sempre melhor.

Para alarmes até 1W de saída o uso de um transformador ligado conforme mostra a figura 2 permite a retirada do alto-falante e a colocação do buzzer.

O transformador pode ser de saída para 1W ou então até mesmo um pequeno transformador com enrolamento de 110V onde será ligado o buzzer e secundário de 5 a 9V com 100 mA a 200 mA.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Desejo corresponder com leitores da Eletrônica Total - Leandro Crispim Pires - Rua Clarimundo de Melo, 785 - Quintino - 20740 - Rio de Janeiro - RJ.

* Desejo corresponder com leitores que gostem de eletrônica e tenham diagrama de rádios de 4 faixas - Carmelito Rodrigues - Rua Ibiraçu, 32 - Itacibá - 29140 - Cariacica - ES.

* Gostaria de trocar correspondência com leitores que possuam esquemas de acessórios para guitarra e esquemas de transmissores de FM potentes - Luiz Cláudio M. de Oliveira - Av. Senador Vergueiro, 2685 - BL50 - apto 32 - São Bernardo do Campo - SP - 09740.

* Gostaria de trocar esquemas de walkie-talkie potentes e rádio-transceptores (tipo PX), bem como fazer contato com pessoas que gostem de rádio-amadorismo, se possível para formação de clube - Fabiano Bovo - Rua Nunes Machado, 1509 - 13600 - Araras - SP.

NOVOS CLUBES

Albert Einstein
Clube de Eletrônica
Rua Arlindo Teixeira, 569/ou
Rua Seis, 49 - Alvorada II
Uberlândia - 38400 - MG

Sintonizador para rádio FM

Se você tem um bom ou pequeno amplificador de áudio, mas não possui um sintonizador de FM, por que não montar uma versão econômica, de excelente sensibilidade que lhe possibilitará captar as estações locais com excelente qualidade de som? O projeto que descrevemos é muito simples, pois emprega apenas dois transistores, mas tem excelente sensibilidade não necessitando mais do que uma antena telescópica para um bom funcionamento.

Newton C. Braga

Receptores super-regenerativos se caracterizam pela sua sensibilidade e simplicidade. Com poucos componentes podemos ter etapas relativamente estáveis operando em freqüências da faixa de VHF, e fornecendo sinais de saída que podem excitar diretamente um amplificador de áudio.

Como a etapa super-regenerativa faz também a detecção do sinal, a fidelidade obtida é muito grande, de modo que a qualidade de som só dependerá do amplificador usado.

O circuito que propomos pode ser alimentado com apenas 4 pilhas pequenas e opera na faixa de 88 a 108 MHz, se bem que, com alterações da bobina esta faixa possa ser expandida.

Além da sintonia feita num variável temos um único ajuste que é de um trim-pot para máximo rendimento.

A utilização de um transistor pré-amplificador de áudio permite aumentar sua intensidade a ponto de excitar praticamente qualquer amplificador de áudio comum.

Devemos entretanto observar que, como qualquer etapa super-regenerativa não temos uma seletividade grande, o que significa que o único problema que pode ocorrer com este receptor é na separação de estações cujas freqüências sejam muito próximas.

As principais características deste receptor são:

CARACTERÍSTICAS

Tensão de alimentação: 6V (4 pilhas)
Faixa de operação: 88 a 108 MHz
Corrente consumida: 2 mA (tip)
Número de transistores: 2

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o circuito básico de uma etapa super-regenerativa como a que utilizamos em nosso projeto.

O transistor BF 494 é o elemento ativo desta etapa tendo sua base polarizada pelo resistor R1, por R2 e pelo trim-pot P1 que também serve para controle de realimentação. O capacitor C2 desacopla o circuito de base.

Em operação esta etapa forma um oscilador que fica prestes a oscilar dependendo do sinal de entrada. A freqüência que deve colocar o oscilador em funcionamento e portanto que deve ser recebida é determinada pelo circuito ressonante CV/L1.

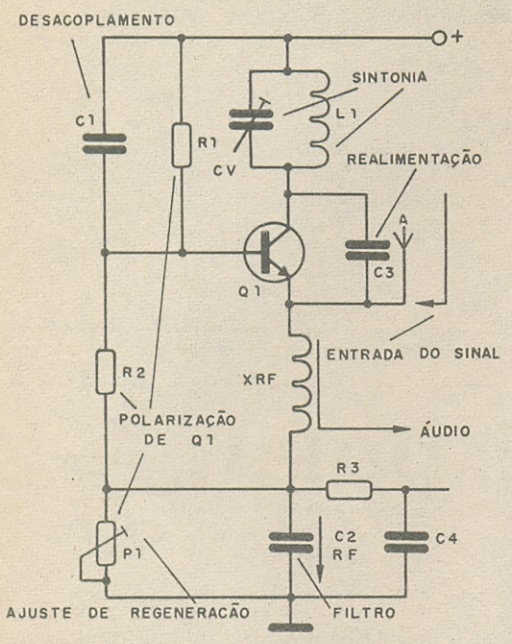


Fig. 1 — Etapa básica super-regenerativa com as funções dos componentes.

A realimentação que mantém as oscilações quando elas ocorrem é feita pelo capacitor C4.

Desta forma, ao receber um sinal na freqüência sintonizada, o oscilador tende a entrar em funcionamento, realimentando-se ou regenerando o sinal de modo a proporcionar uma grande amplificação. Entretanto, P1 deve ser ajustado para que o oscilador não chegue propriamente a oscilação mais intensa. Antes que isso ocorra, o oscilador é "amortecido" mas a estas alturas o sinal já foi amplificado e detectado.

O sinal de alta freqüência recebido não passa pelo choque de RF XRF mas o sinal de áudio sim. Este sinal é então retirado do circuito via C3 e R3. O capacitor C3 desacopla o restante da componente de alta freqüência que ainda pode passar pelo choque.

O sinal de áudio de nosso circuito é levado à base de um transistor de uso geral BC548 de onde pode ser aplicado ao amplificador externo.

A alimentação do circuito é feita por pilhas e se for usada fonte deve ter excelente filtragem para que não ocorram ruídos.

MONTAGEM

O diagrama completo do mini-sintonizador é mostrado na figura 2.

Se bem que circuitos de altas freqüências como transmissores e receptores de FM não devam ser montados em ponte de terminais pois ligações mais longas ou curvas de fios representam indutâncias e capacitâncias capazes de prejudicar seu funcionamento, o reduzido número de componentes deste projeto é quase uma exceção. Tomando alguns cuidados com os pontos mais críticos podemos chegar a um bom funcionamento com estabilidade. Na figura 3 damos a disposição para a ponte de terminais lembrando o leitor que devem ser mantidas as posições dos componentes e principalmente o comprimento dos fios.

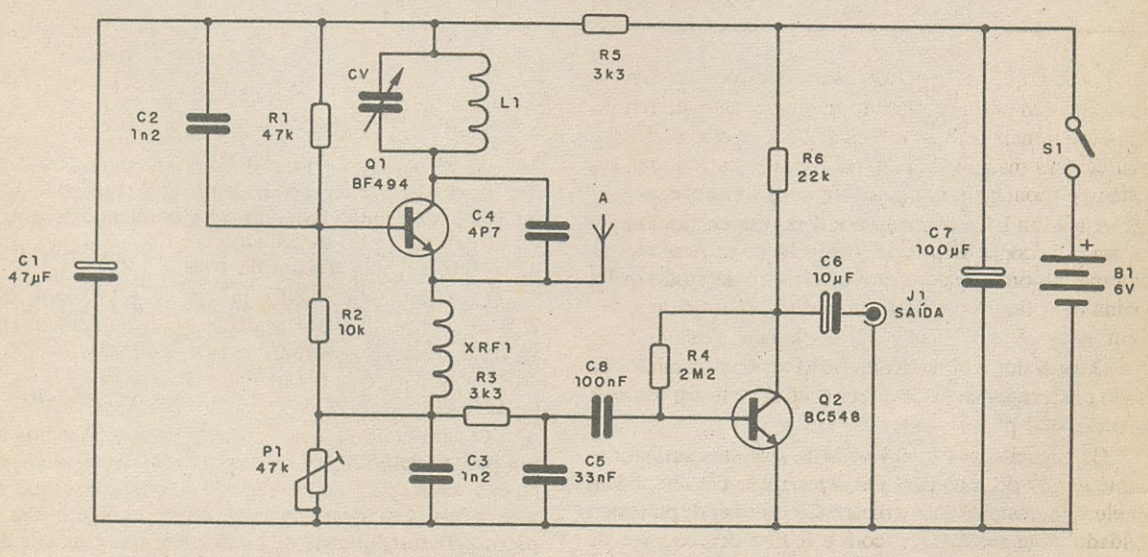


Fig. 2 — Diagrama completo do mini-sintonizador.

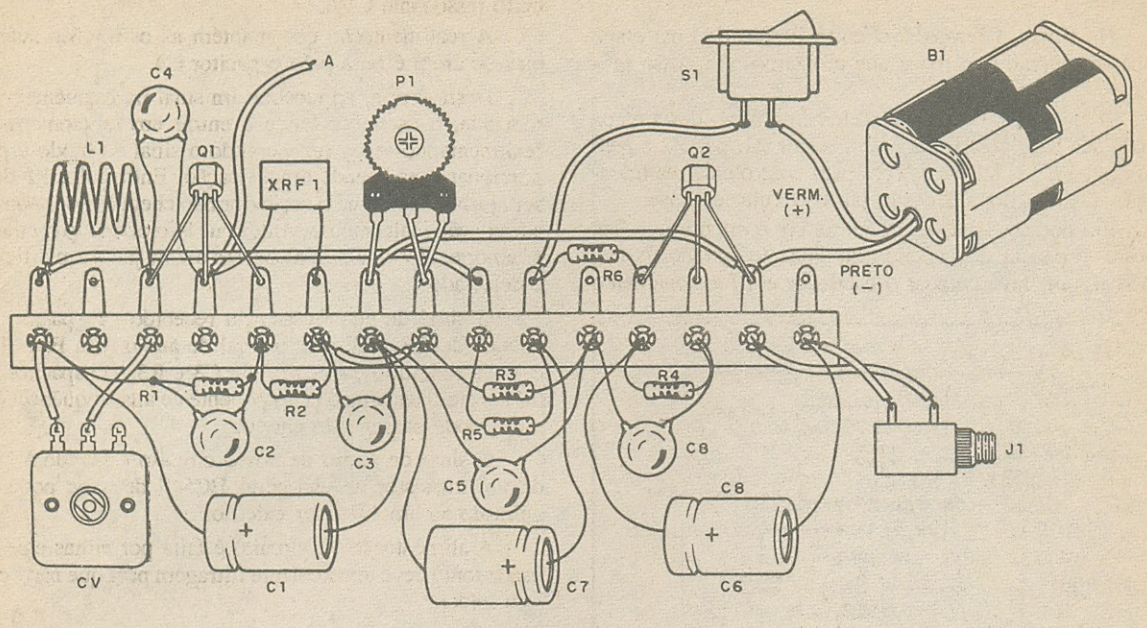


Fig. 3 — Montagem em pontes. Manter os fios bem curtos.

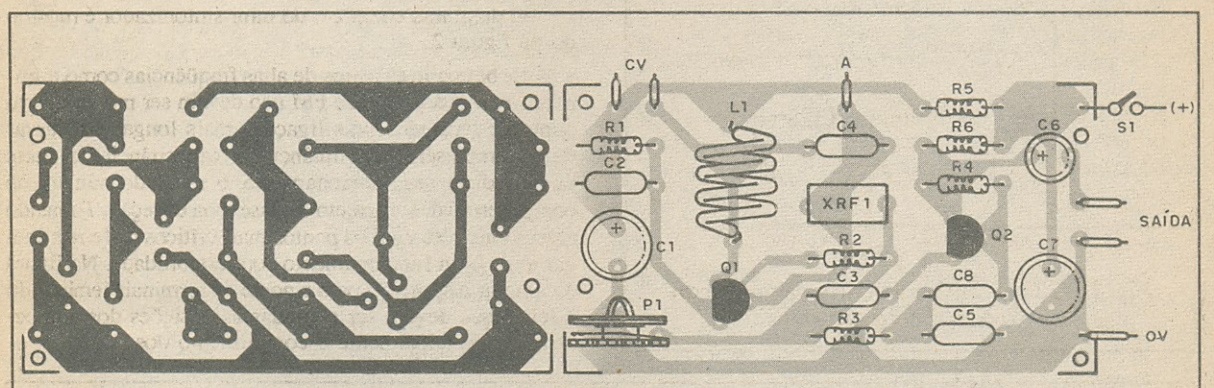


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

É claro que, se o leitor tiver condições de fazer a montagem em placa de circuito impresso, além de termos uma versão mais compacta a estabilidade poderá ser conseguida com mais facilidade. Na figura 4 damos uma sugestão de montagem em placa de circuito impresso.

A bobina L1 é formada por 4 espiras de fio comum em um lápis como referência. A separação entre as espiras é da mesma ordem que a grossura do fio de modo que a bobina toda fique com um comprimento da ordem de 1 cm.

O capacitor variável tanto pode ser do tipo miniatura usado em receptores de FM, como até mesmo um trimmer 2-20 ou 3-30 pF.

Os capacitores C2, C3 e C4 devem ser obrigatoriamente discos de cerâmica. Os demais capacitores podem ser eletrolíticos para 6V ou mais e C5 pode ser de poliéster. Cuidado deve ser tomado com a leitura dos códigos de marcação dos capacitores cerâmicos, devendo ser dadas algumas indicações.

C2 de 1n2 pode vir com a marcação 122, 1,2 kpF ou ainda 1200 (seguido ou não de um p).

Para C4 podemos ter a indicação 4p7, 4,7 seguido de uma letra maiúscula (J ou N).

O choque de RF pode ser do tipo comercial de 47 ou 100 µH ou então feito em casa, enrolando-se uma 40 ou 50 espiras de fio esmaltado bem fino (32) num palito de fósforo ou num resistor de 100k x 1/4W.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10 ou 20% de tolerância, e os transistores admitem alguns equivalentes. Para Q1 podemos usar o BF494 ou BF495 ou ainda o BF254. Para Q2 podemos usar o BC547, BC548 ou BC549.

O trim-pot é comum, e como antena podemos usar um pedaço de fio rígido de uns 30 a 60 cm ou ainda uma antena telescópica convencional. É importante que esta antena seja posicionada longe de qualquer objeto para que não ocorra instabilidade de funcionamento. A antena deve ficar fixa e você não deve aproximar sua mão durante o funcionamento do receptor.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494 ou equivalente - transistor de RF
Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
XRF - choque de RF de 47 a 100 µH - ver texto
L1 - Bobina - ver texto
S1 - Interruptor simples
B1 - 4 pilhas pequenas
P1 - 47k - trim-pot
CV - Variável ou trimmer 2-20 ou 3-30 pF
C1 - 47 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C2 e C3 - 1n2 - capacitor cerâmico
C4 - 4p7 - capacitor cerâmico
C5 - 33 nF - capacitor cerâmico ou poliéster (333 ou 0,033)
C6 - 10 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C7 - 100 µF - capacitor eletrolítico
C8 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
R1 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 e R5 - 3k3 x 1/8W - resistores (laranja, laranja, vermelho)
R4 - 2M2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R6 - 22k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
Diversos: ponte de terminais ou placa de impresso, caixa para montagem, antena, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

Para as pilhas use um suporte apropriado seguindo a polaridade na ligação. Para a saída podemos usar um jaque ou ainda um fio blindado de uns 40cm com um plugue de acordo com a entrada do amplificador.

O conjunto poderá ser todo alojado numa caixa plástica Patola, conforme mostra a figura 5. Ao posicionar os componentes na caixa, observe que os fios de ligação ao variável devem ser os mais curtos possíveis.

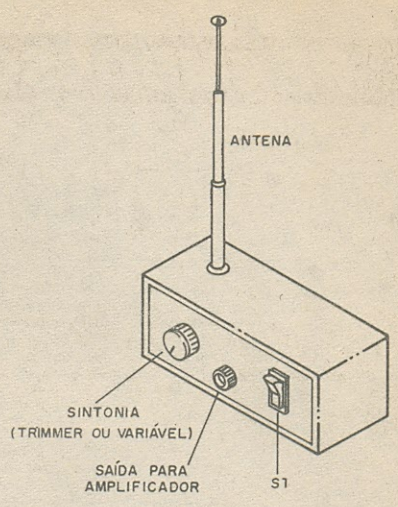


Fig. 5 — Aparelho instalado em caixa plástica.

PROVA E USO

Ligue o sintonizador à entrada de um amplificador que deve estar a médio volume.

Inicialmente ajuste P1 e CV para captar com clareza algumas estação local. A captação de chiado indica que o circuito funciona, mas eventualmente não está sintonizado na freqüência das estações de FM locais. Neste caso, você deve procurar alterar a bobina. Inicialmente aperte suas espiras e se não obtiver resultados com isso, afaste as espiras. Finalmente, não conseguindo captar nenhuma estação, reduza a uma espira e depois enrole uma nova bobina com uma espira a mais.

Se captar estações de TV, aviões ou outras, então estará confirmado que a bobina precisa ser alterada pois está ocorrendo a sintonia em faixas que não são de FM.

Comprovado o funcionamento, ajuste P1 para o melhor rendimento e não mexa mais neste componente. Depois é só utilizar o aparelho.•

OS PRIMEIROS TRANSMISSORES

Quando ligamos um rádio fora de estação, num dia tempestuoso, podemos monitorar as faiscas atmosféricas (raios) pelos estalos que eles produzem. De fato, uma faisca elétrica consiste numa poderosa fonte de ondas de rádio, porém de maneira descontrolada: suas freqüências se espalham, cobrindo uma boa parte da faixa de ondas que usamos nas telecomunicações. Podemos ouvir a mesma faisca em diversas freqüências, o que pode ser constatado pela ligação de diversos receptores em freqüências distintas.

Os primeiros transmissores, operados por Marconi, Hertz e outros eram na realidade bobinas de centelha, ou seja, geradores que produziam faíscas de alta tensão e estas faiscas tinham como consequência a produção de ondas de rádio.

Estes primeiros transmissores eram na realidade aparelhos que produziam ruídos de natureza elétrica, mas funcionavam. Tanto é que, com eles, nos primórdios da era do rádio, puderam ser feitas transmissões de sinais a dezenas e mesmo milhares de quilometros.

Hoje, os ruídos produzidos por centelhas devem ser eliminados pois consistem muito mais em fontes de interferência. Veja o que ocorre quando falha o sistema de eliminação de ruído de um carro e as faiscas das velas passam a emitir um sinal para seu rádio.

LIÇÃO XI - SCRs E TRIACs

Depois de estudarmos os transistores unijunção e os transistores de efeito de campo, dois novos componentes semicondutores vão ser abordados em nosso curso. O primeiro deles, o SCR ou diodo controlado de silício "lembra" um pouco o próprio transistor unijunção em algumas aplicações, mas sua finalidade básica é no controle de potência assim como do triac o leva a aplicações que envolvam potências maiores. Estes dois componentes hoje não são usados somente na eletrônica mas também em muitos eletrodomésticos controlando motores, lâmpadas e diversos dispositivos que trabalham diretamente ligados na rede de alimentação. Na nossa lição não só abordaremos o princípio de funcionamento destes componentes como também daremos alguns circuitos práticos e descrevere3mos experiências que permitem conhecê-los melhor. Nossa lição terá os seguintes itens:

a) Estrutura e funcionamento do SCR
b) Especificações para os SCRs
c) Circuitos práticos
d) Estrutura do triac
e) Especificações
f) Circuitos práticos

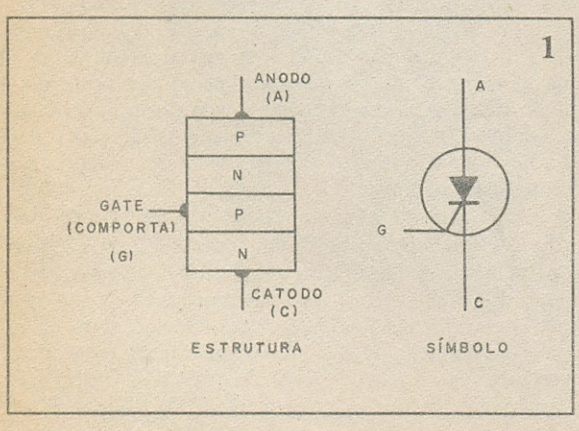
a) ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO SCR

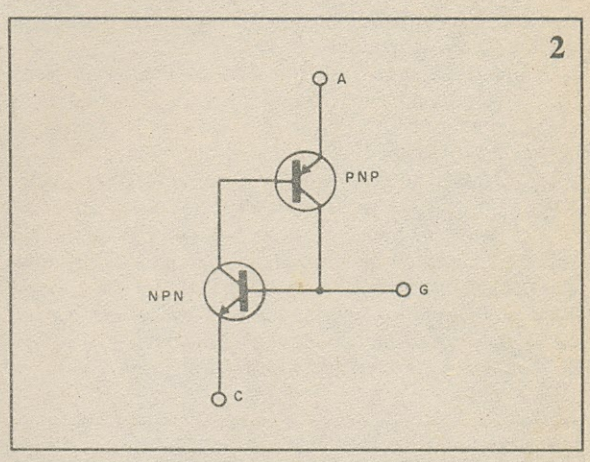
SCR é a abreviatura de Silicon Controlled Rectifier ou traduzindo, Retificador Controlado de Silício ou ainda Diodo Controlado de Silício. Trata-se de um semicondutor que lembra no comportamento um diodo, mas que pode ser controlado ou disparado externamente e com isso deixar passar correntes intensas.

Estruturalmente o SCR consiste num diodo de 4 camadas conforme mostra a figura 1.

Estas quatro camadas, se cortadas da forma indicada na figura 2, nos levam ao circuito equivalente do SCR que é formado por dois transistores complementares unidos pelos seus elementos.

Assim, se tomarmos este circuito equivalentes será bem mais fácil analisar como funciona o SCR, se bem que na prática, dois transistores ligados da forma indicada



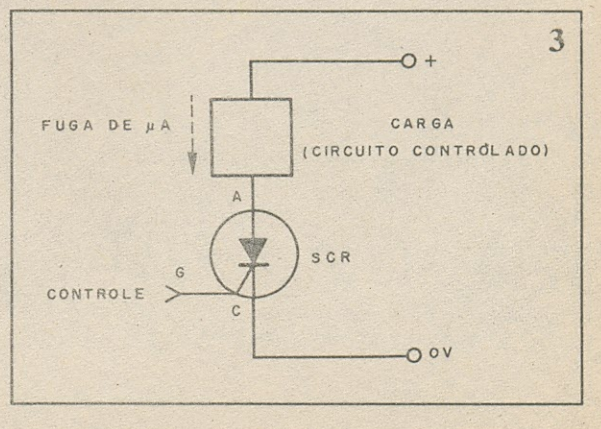


não dêem origem a um componente com as mesmas características de um SCR fabricado em estrutura única.

Analisemos então como funciona este circuito equivalente. Conforme podemos ver, os dois transistores estão ligados de modo a formar uma "chave regenerativa" ou seja, o coletor de um está ligado na base do outro e o coletor do outro na base do primeiro. Uma das bases corresponde ao eletrodo de disparo o "gate" (comporta - abreviada por G).

Para polarizar o SCR de modo a termos seu funcionamento normal, devemos aplicar uma tensão positiva no anodo, deixando o catodo sob potencial mais baixo, ou seja, negativo. Nestas condições, apenas uma corrente muito fraca pode circular pelo componente devido a fugas dos elementos internos. Esta corrente é da ordem de milionésimos de ampére, e normalmente é desprezada, conforme mostra a figura 3.

Para disparar o SCR devemos aplicar um sinal positivo no elemento de comporta (G) de modo que a junção base-emissor do transistor NPN seja polarizada no sentido direto. Nestas condições, a corrente que circula pela base deste transistor é amplificada dando origem a uma corrente maior de coletor.

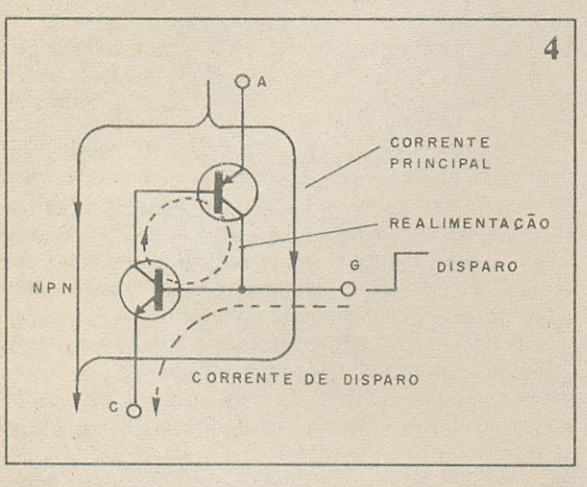


Mas, o coletor do transistor NPN está ligado à base do transistor PNP e de tal forma, que circulando corrente nesta conexão, ela terá um sentido tal que fará o transistor PNP entrar em ação, amplificando-a.

O resultado é que, agora por um efeito que se propaga, temos o aparecimento de nova corrente amplificada no coletor do transistor PNP.

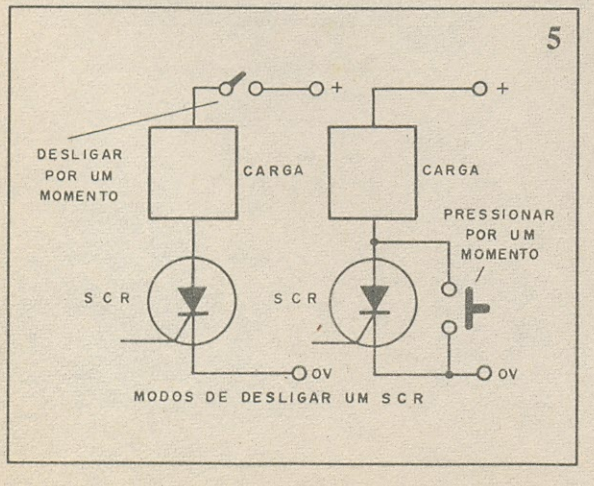
Veja entretanto, que o transistor PNP tem seu coletor ligado de volta à base do transistor NPN, fechando assim um sistema de realimentação. Desta forma, a corrente de coletor do transistor PNP vem se somar à corrente de disparo, aumentando ainda mais a corrente no transistor NPN.

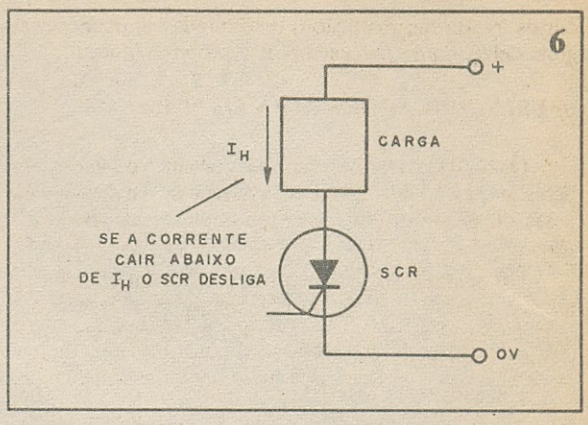
O resultado final é que todas as correntes neste circuito vão aumentar de intensidade até o máximo determinado pelas características do componente, e mesmo que tenhamos retirado o sinal inicial que deu origem ao processo, o componente continua conduzindo, por um efeito de realimentação, conforme mostra a figura 4.



Circula então entre o anodo e o catodo do componente uma forte corrente que não depende mais do sinal que foi usado no disparo.

SCRs comuns são muito sensíveis podendo conduzir correntes de até alguns ampéres entre o anodo e o catodo





quando um sinal de disparo de menos de 1 mA é aplicado à sua comporta.

Para desligar o SCR, pois ele continua conduzindo mesmo depois de desaparecida a corrente de comporta inicial, temos diversas possibilidades.

Uma delas consiste em interrompermos por um momento a corrente principal, que circula entre o anodo e o catodo. Basta então desligar por um momento a alimentação para que o SCR desligue e fique à espera de um novo pulso de disparo.

Outra possibilidade consiste em curto-circuitarmos por um momento o anodo e o catodo, conforme mostra a figura 5.

Na verdade, pressionando o interruptor em paralelo com o SCR por um instante o que estamos fazendo na realidade é reduzir a zero a tensão entre o anodo e o catodo, cortando assim o fluxo principal de corrente pelo componente.

Outra maneira de se "desligar" o SCR consiste em reduzirmos a corrente principal a um valor mínimo abaixo daquele que o componente precisa para funcionar.

De fato, quando disparado, o SCR precisa de uma intensidade mínima de corrente entre seu anodo e o catodo para se manter ligado. Esta, corrente é denominada "corrente de manutenção", abreviada por I_H nos manuais (de Holding Current) e vale algumas dezenas de miliampéres para os tipos comuns, conforme mostra a figura 6.

Observe o leitor que realmente o SCR se comporta como um diodo, pois a corrente principal só pode circular entre o anodo e o catodo num sentido único, daí o símbolo adotado.

O fato de que este componente só pode conduzir a corrente num sentido e que uma vez disparado assim se mantém mesmo depois de desaparecido a corrente que o ligou traz alguns inconvenientes para determinados projetos, mas estes inconvenientes podem ser superados, conforme veremos com a utilização de outros componentes da mesma família.

Na interessante família dos tiristores a qual pertence o SCR encontramos dispositivos como o GTO (Gate Turn-Off SCR) que é justamente um SCR que pode ser "desligado" pela aplicação de um pulso negativo na sua comporta, encontramos os Triacs que são dispositivos comutadores bilaterais, ou seja, de comportamento semelhante aos SCRs mas que podem conduzir a corrente em ambos os sentidos, encontramos os diacs, SUS, SBSs e muitos

outros. Nesta mesma lição o leitor ainda vai conhecer alguns deles, como por exemplo: o próprio Triac.

b) ESPECIFICAÇÕES PARA OS SCRs

Os SCRs, podem operar com correntes de vários ampéres, e quando desligados podem manter tensões de centenas ou mesmo milhares de volts entre seu anodo e o catodo.

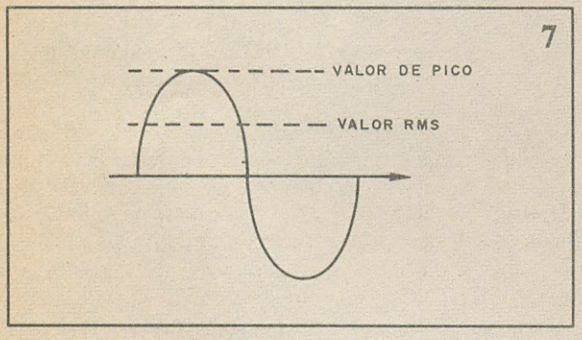
No entanto, ao usarmos um componente deste tipo, mesmo sendo muito robusto em relação aos transistores que são mais delicados, temos também de observar alguns limites, e também cuidados.

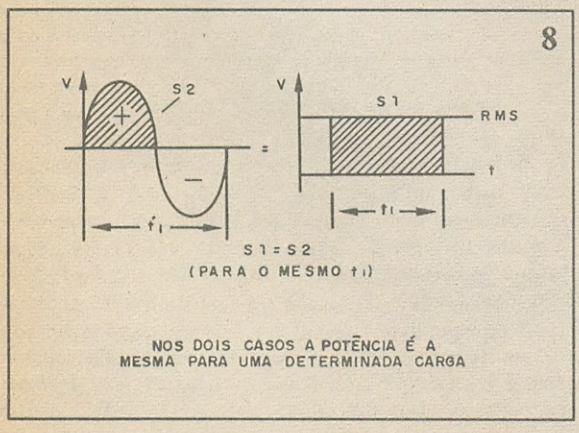
Uma inversão indevida de polaridade ou das condições do sinal de disparo, mesmo que de alguns poucos volts, ou ainda um excesso de corrente ou tensão entre o anodo e o catodo podem levar o componente a queima.

Damos a seguir as especificações que devem ser observadas quando usamos um SCR num projeto:

*** tensão máxima entre o anodo e o catodo (V_D e V_R)**

Quando o SCR está desligado ele pode suportar uma tensão máxima que o polariza tanto no sentido direto como inverso que é dada de acordo com o tipo. A abreviação V_R nos manuais se refere à tensão inversa, enquanto que o V_D se refere à tensão direta. Os valores em questão se referem a máximos contínuos, já que se tivermos um pico de curta duração, o componente poderá ainda suportá-lo. O valor máximo do pico é também dado nos manuais e é maior do que o valor contínuo, conforme a figura 7.





*** Corrente máxima no sentido direto (I_D)**

É a corrente máxima contínua que o SCR pode conduzir uma vez disparado. Se o circuito trabalhar com corrente pulsante, no caso os semiciclos de uma corrente alternada que são senoidais, também podemos especificar o valor RMS, conforme mostra a figura 8.

Quando um SCR está conduzindo a corrente, ele ainda apresenta uma certa resistência. Seu comportamento é tal que entre o anodo e o catodo, independentemente da intensidade da corrente conduzida, existe uma queda de tensão da ordem de 2,0 Volts.

Esta tensão, multiplicada pela intensidade da corrente conduzida determinam a quantidade de calor produzida no componente.

Assim, para uma corrente de 3,0 ampéres temos: 3,0 x 2,0 = 6,0 watts de potência gerada, que precisa ser dissipada convenientemente.

*** Potência de dissipação**

Esta potência, na realidade, já está determinada pela corrente máxima já que, como vimos, a queda de tensão de 2,0V no componente na condução direta é constante.

*** Corrente de disparo (I_{GT})**

A corrente mínima que deve circular pelo eletrodo de comporta do SCR para que ele dispare é um dado muito importante em qualquer projeto que envolva este componente, pois ela é uma medida da sua sensibilidade.

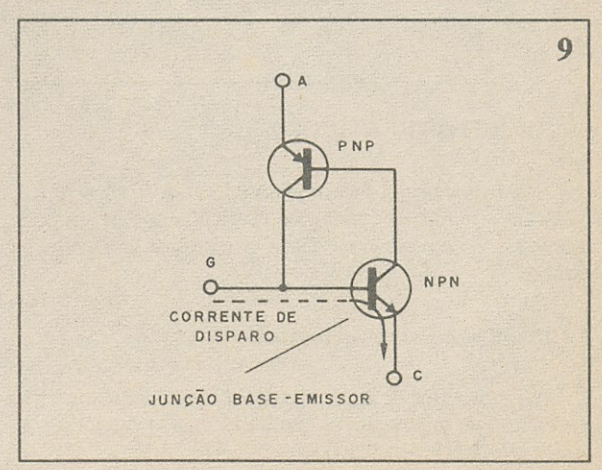
Para os SCRs comumente usados em nossos trabalhos esta corrente pode estar entre 100 ou 200 µA até 100 ou 200 mA dependendo do tip.

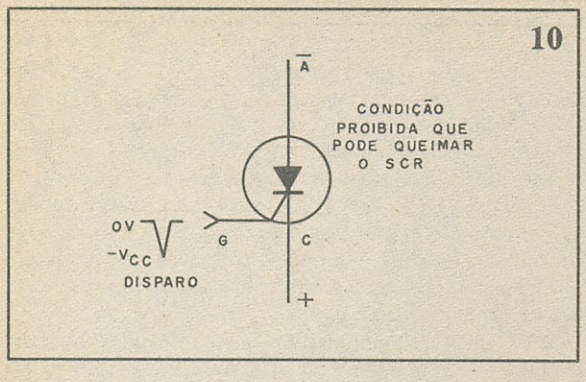
Para fazer circular pelo componente a corrente de disparo temos de vencer a barreira de potência da junção base-emissor do transistor NPN "equivalente" ao SCR, conforme mostra a figura 9.

Precisamos então de uma tensão que tipicamente estará entre 0,6 Volts e 1,0 Volts para os tipos comuns.

*** Velocidade de operação (dV/dt)**

Quando disparamos um SCR, a tensão entre o anodo e o catodo não caem imediatamente a zero, dando assim





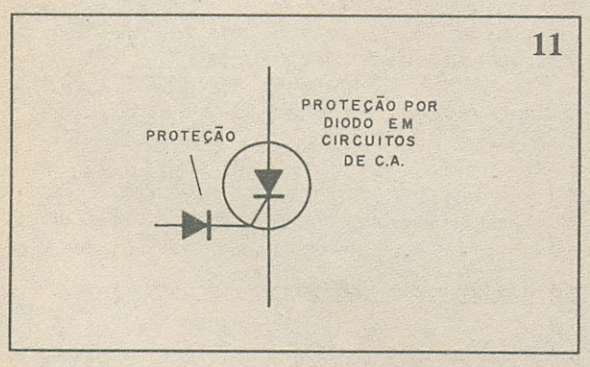
passagem para a corrente total. O SCR é um dispositivo relativamente lento e isso deve ser considerado em muitos projetos.

Medimos a velocidade de operação de um SCR através da taxa de crescimento da tensão, ou seja, a variação da tensão de anodo em cada micro-segundo.

Em função destas especificações precisamos tomar cuidados com o uso do SCR que vão além de obedecer os limites indicados pelos manuais.

Um cuidado muito importante que deve ser tomado com este tipo de componente é o de nunca tentar aplicar um pulso ou tensão de disparo negativa na comporta quando o anodo estiver negativo em relação ao catodo, conforme mostra a figura 10.

Se isso ocorrer, o SCR pode queimar. Uma solução para evitar que isso aconteça é ligar um diodo na comporta do componente, se no circuito em que ele funcionar houver a possibilidade de ocorrer a inversão tanto do disparo como da alimentação. Na figura 11, mostramos como esse diodo é ligado.

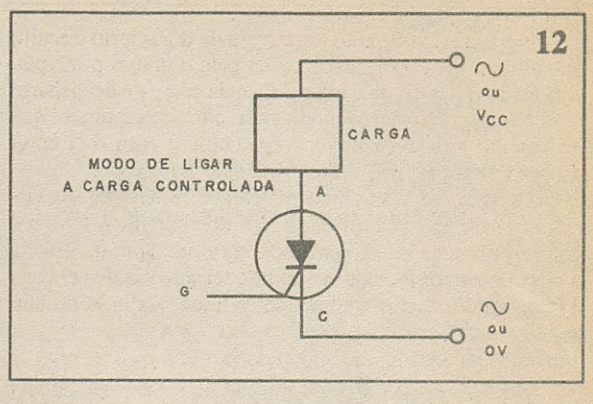


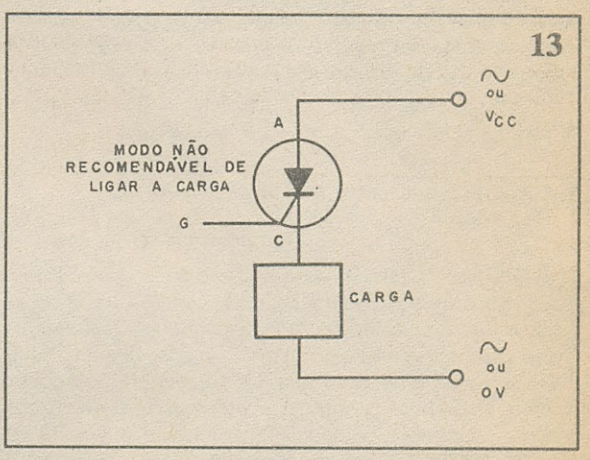
c) CIRCUITOS PRÁTICOS

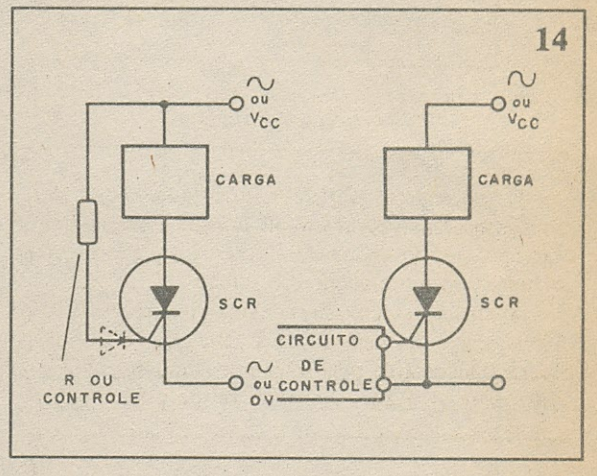
Para melhor aproveitamento de nossa lição será interessante dividir as aplicações do SCR em dois grupos: circuitos de corrente contínua e circuitos de corrente alternada.

* Circuitos de corrente contínua

Nos circuitos de corrente contínua, não temos muitos problemas de utilização, já que basta manter o anodo positivo em relação ao catodo.







A carga é ligada normalmente em série com o anodo, conforme mostra a figura 12.

É possível em alguns casos ligar a carga ao catodo, conforme mostra a figura 13, no entanto, não se trata de procedimento muito interessante, já que desta forma é dificultado o disparo, pois normalmente precisaremos de uma tensão que será a soma da tensão normal de disparo com a tensão que representa a queda na carga.

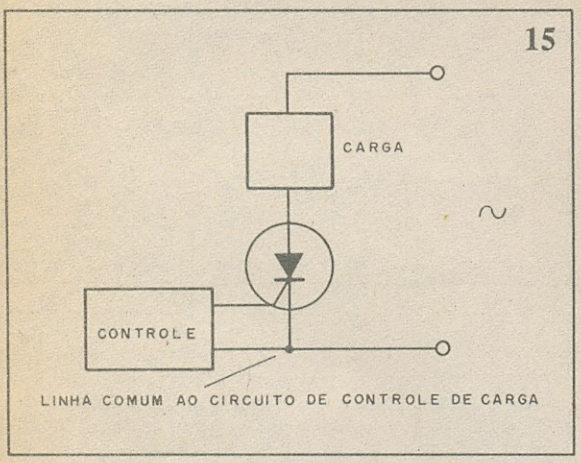
Respeitando-se a corrente máxima e tensão máxima, suportadas pelo SCR, para dispará-lo basta aplicar a corrente à comporta o que pode ser feito de duas formas, conforme mostra a figura 14.

Num caso a corrente é aproveitada do próprio circuito que alimenta a carga, responsável pela corrente principal. Um resistor (R) limita a intensidade da corrente de disparo.

Noutro caso, aproveitamos um circuito separado, que no entanto tem um elemento em comum com o circuito da corrente principal, correspondendo ao catodo.

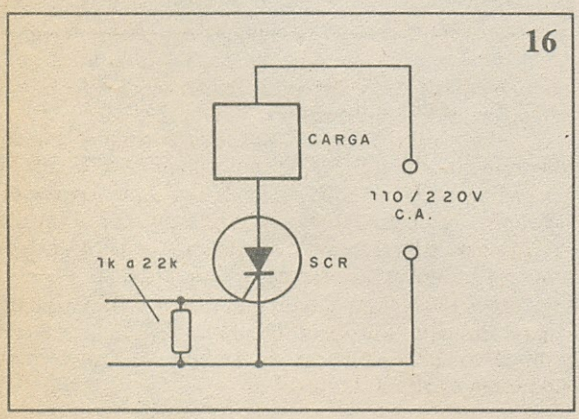
Observe que, se as correntes dos dois circuitos circulem em comum pelo catodo, os dois circuitos (carga e controle) não se interferem. Isso significa que, na prática o circuito da carga pode ser de alta tensão, e o de controle de baixa tensão, sem que isso signifique qualquer problema.

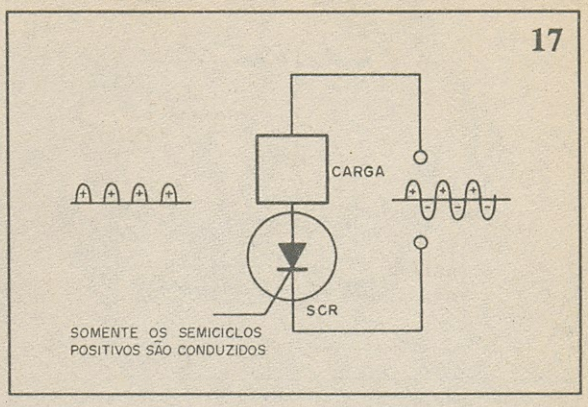
Esta característica do SCR poder controlar cargas de alta potência a partir de sinais de baixa intensidade lembra muito o relé. No entanto, se o SCR é muito menor e mais barato que o relé, ele apresenta uma série desvantagem neste tipo de aplicação; não existe isolamento entre o circuito de controle e o circuito de carga, conforme mostra a figura 15.



Para desligar o SCR neste tipo de aplicação, já que estamos operando com corrente contínua, precisamos interromper por um momento a corrente ou curto-circuitar por um momento o anodo e o catodo.

Alguns tipos de SCRs, como por exemplo: o TIC106 (Texas) exige em determinadas aplicações o uso de um resistor adicional de polarização de comporta, cujo valor estará entre 1k e 22k, conforme mostra a figura 16.



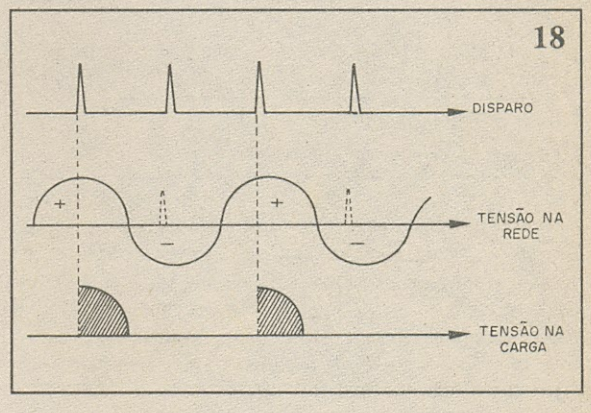


Sem este resistor, com uma tensão muito alta entre anodo e catodo, a corrente de fuga pode tornar-se suficientemente intensa para dar início ao processo de realimentação e com isso provocar o disparo. O SCR disparará "sozinho" se este resistor não for acrescentado para desviar a corrente de fuga que circularia pela junção gate-catodo.

*** Circuitos de corrente alternada**

Neste caso precisamos levar em conta dois fatos importantes: um é que a corrente alternada inverte seu sentido constantemente, enquanto que o SCR só conduz a corrente num sentido.

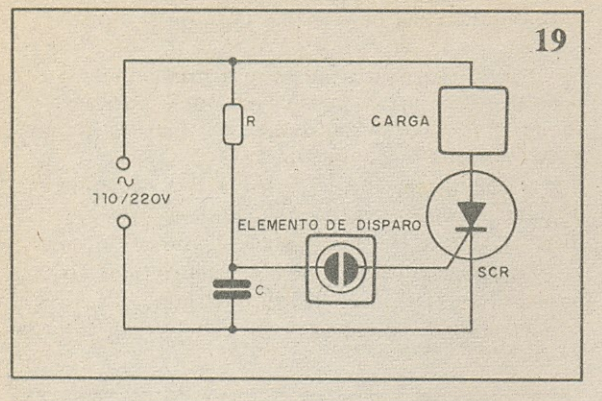
Se mantivermos o SCR disparado aplicando uma corrente alternada no circuito de carga, teremos somente a condução dos semiciclos positivos conforme mostra a figura 17.

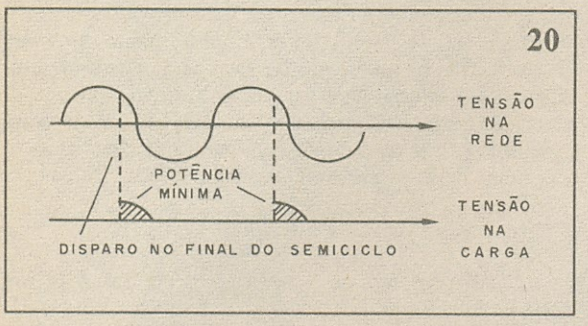


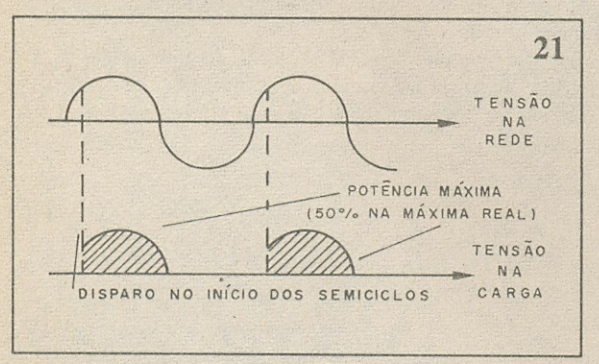
Por outro lado, se aplicarmos um pulso de curta duração para o disparo, dependendo do instante no semiciclo da tensão que alimenta o circuito o SCR pode disparar ou não, e em função deste disparo, podemos ter a sua condução por mais ou menos tempo, já que, obrigatoriamente quando a tensão cai a zero no final de cada semiciclo, o SCR desliga, conforme mostra a figura 18.

Esta característica poderá ser usada numa modalidade muito importante de aplicações para os SCRs que são os controles de potência para a rede de corrente alternada.

Vamos detalhar melhor o funcionamento do SCR numa destas aplicações partindo do circuito da figura 19 que é típico.







A tensão de disparo do SCR é alcançada em função do tempo de carga do capacitor C através do resistor R.

Supondo que esta tensão seja alcançada logo no início do semiciclo, o SCR dispara e já conduz praticamente todo o semiciclo para a carga que então recebe a potência máxima. Se o valor de R for grande, a tensão de disparo só é alcançada no final do semiciclo, e quando o SCR "liga" a carga recebe somente o "finalzinho" do semiciclo o que corresponde a uma potência mínima, conforme mostra a figura 20.

Veja que, se fizermos R variável podemos controlar a potência aplicada a uma carga.

Por outro lado, se mantivermos a comporta continuamente polarizada por meio de uma fonte externa, certamente o SCR ligará tão logo tenhamos pelo menos 2,0 Volts entre o anodo e o catodo, e assim teremos a condução dos semiciclos positivos para a carga,conforme mostra o circuito da figura 21.

Nesta aplicação o SCR funciona como espécie de interruptor ou relé ligando e desligando uma carga a partir de correntes muito fracas.

*** Problemas de Interferências**

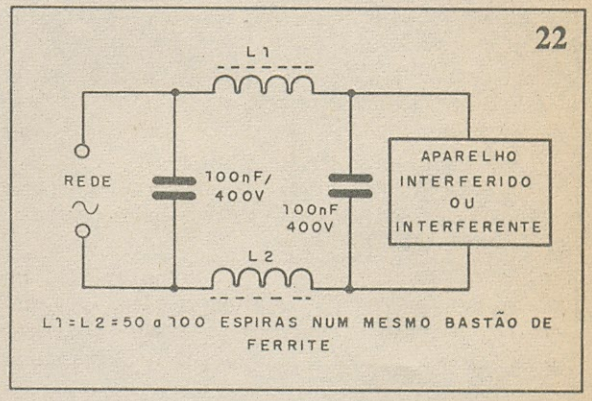
O fato do SCR ser um componente de certa velocidade, faz com que na sua comutação sejam gerados sinais indesejáveis ou transientes que propagando-se ou pela própria rede de alimentação ou pelo espaço, interferem em receptores de rádio e até televisores.

Desta forma, é comum que circuitos que utilizem SCRs causem interferências que precisem ser eliminadas.

Na figura 22, mostramos um filtro para estas interferências, o qual serve para evitar sua ação via rede. Ligado em série com o aparelho que usa o SCR ela evita que as interferências geradas saiam do aparelho e se propaguem pela rede.

Ligado em série com o aparelho interferido, o filtro evita que sinais interferentes que venham pela rede cheguem até ele.

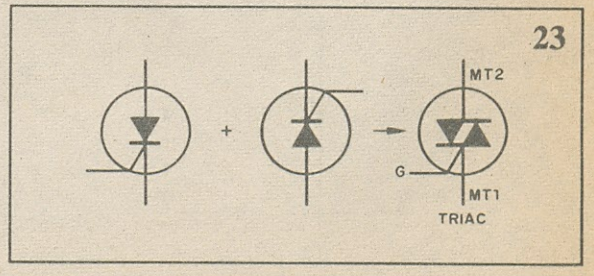
Veja que este tipo de filtro serve apenas para as interferências que se propagam pela rede de alimentação. Nos casos em que a interferência vem pelo espaço, na forma de ondas eletromagnéticas, devemos blindar o aparelho interferente e ligar sua carcaça à terra.

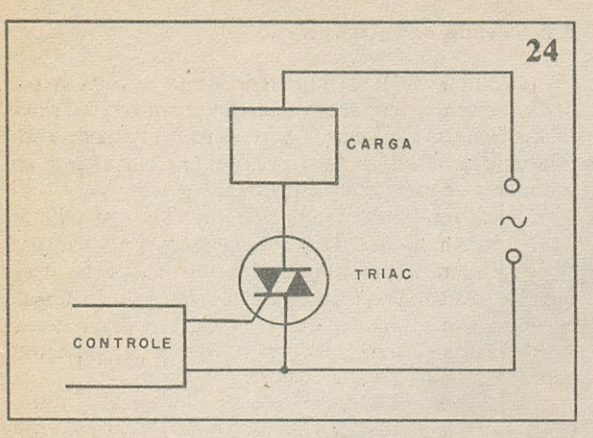


d) Estrutura do triac

O Triac, outro membro da família dos tiristores pode ser considerado como um componente obtido pela ligação de dois SCRs em oposição tendo em comum um eletrodo de disparo (gate), conforme mostra a figura 23.

Cada um dos "SCRs" que formam o triac já tem o seu funcionamento conhecido, de modo que podemos imaginar este componente como alguma coisa como uma "chave bilateral" que conduz a corrente nos dois sentidos, portanto, e que pode ser disparada por um sinal aplicado ao seu elemento de comporta.





Observe que o triac, tem dois terminais principais MT1 e MT2 e um terminal de comporta.

O Triac é usado num circuito de corrente alternada (apenas) ligado em série com a carga, conforme mostra a figura 24.

Para dispará-lo devemos aplicar uma tensão positiva ou negativa em sua comporta, o que permite fazer seus disparo nos circuitos de corrente alternada em qualquer dos semiciclos.

A tensão de disparo para este componente é da ordem de 2 Volts e correntes típicas na faixa dos 10 mA aos 200 mA são encontradas, dependendo da potência do componente.

Os Triacs podem ser disparados de 4 modos diferentes, o que deve ser observados nas suas aplicações:

Modo I+: nesta modalidade o terminal MT2 estará positivo em relação a MT1 e a corrente de comporta tem sentido tal que, entra no componente, ou seja, Gate positiva.

Modo I-: nesta modalidade o terminal MT2 é positivo em relação a MT1 e a corrente de gate sai do componente, ou seja, temos uma comporta polarizada negativamente.

Modo III+: nesta modalidade o terminal MT2 está negativo em relação a MT1 e a comporta positiva, ou seja, com a corrente entrando no componente.

Modo III-: nesta modalidade em que temos o terminal MT2 negativo em relação ao MT1 e aplicamos um pulso negativo ao terminal de disparo.

Nas modalidades I+ e III- obtemos maior sensibilidade ao disparo para o Triac do que nas outras modalidades.

e) Especificações

Da mesma maneira que no caso dos SCRs precisamos conhecer as especificações dos Triacs para poder usá-los convenientemente. Os limites devem ser respeitados para que o componente não venha a queimar-se.

As principais especificações que devemos observar para os Triacs são:

*** Tensão máxima de trabalho (V_{DRM})**

Esta características refere-se à máxima tensão que pode aparecer entre os terminais de um Triac quando ele se encontra desligado. Para os tipos comuns ela pode variar entre 50 ou 100V até mais de 1 000 V.

Podemos especificar esta tensão também em termos de pico, para pulsos de curta duração, de modo que nos manuais aparece as condições em que o valor é válido.

Para a maioria dos casos, entretanto, o valor refere-se ao pico de uma tensão senoidal, já que a principal aplicação do componente é justamente em circuitos ligado à rede local.

*** Corrente máxima $IT_{(RMS)}$**

Veja que o valor indicado já tem a especificação de que se trata de uma corrente rms, ou seja, o valor eficaz da corrente alternada, já que o componente normalmente operará em circuitos de corrente alternada.

*** Corrente de disparo I_{GT}**

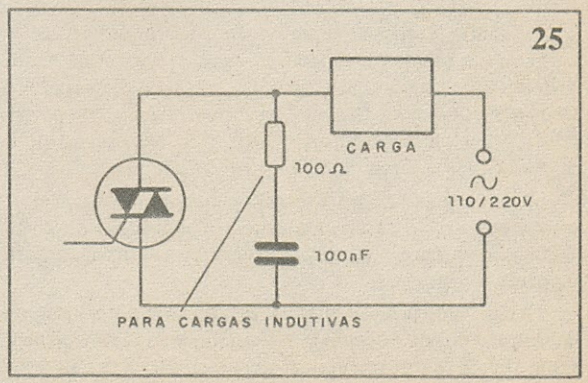
Temos aqui a indicação da sensibilidade do componente ao disparo, sendo esta corrente especificada em termos de miliampéres. É importante também saber a intensidade máxima da corrente que podemos aplicar na comporta (gate) do triac sem perigo de estragá-lo já que em muitas aplicações são usados dispositivos especiais para esta finalidade.

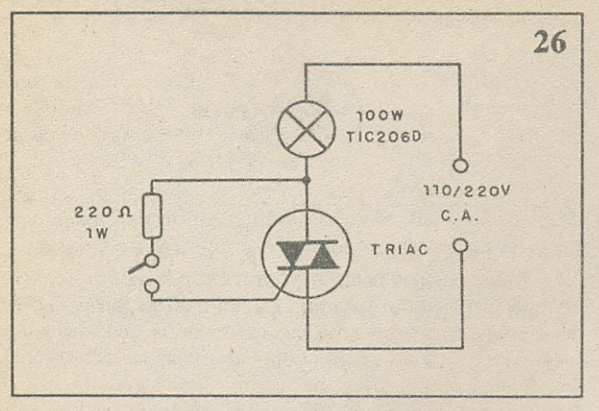
f) Circuitos práticos

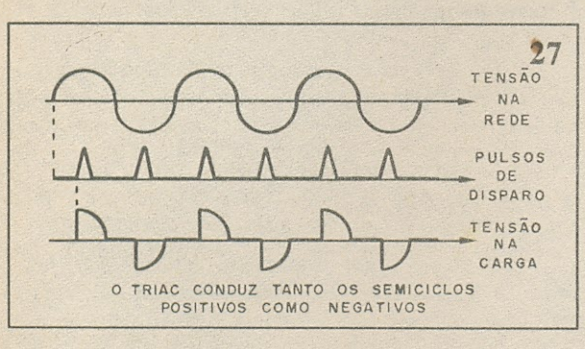
O Triac é um dispositivo indicado para operação direta na rede de corrente alternada. Nas aplicações básicas, a carga é ligada em série com o componente do lado de MT2 (terminal principal 2), conforme mostra a figura 25.

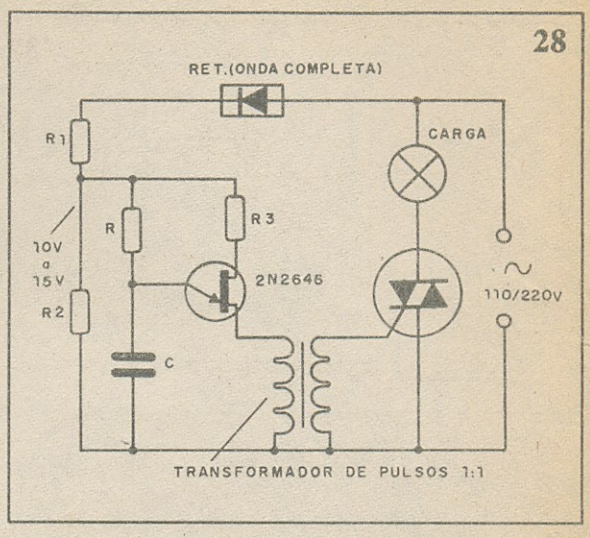
Se o componente for usado com cargas indutivas, devemos acrescentar ao circuito um resistor tipicamente de 100 ohms e um capacitor tipicamente de 100 nF. A finalidade destes componentes é evitar que o defasamento da corrente que ocorre com cargas fortemente indutivas (enrolamento de um motor, por exemplo) afete o funcionamento do sistema de controle.

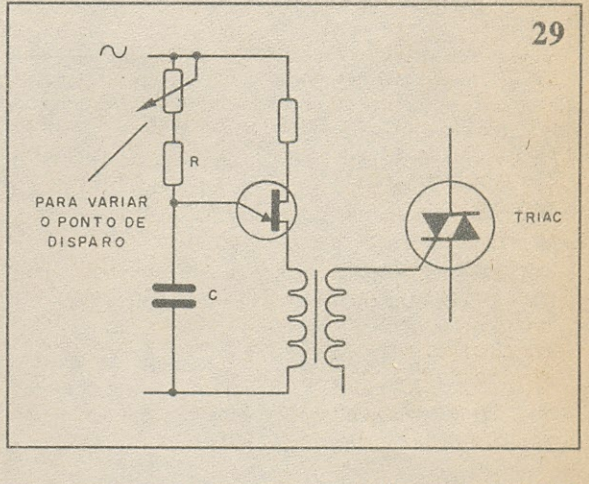
Na figura 26, temos um simples interruptor de potência usando um triac.











Quando o interruptor S1 é fechado, temos a corrente de disparo que "liga" o triac nos dois semiciclos da corrente alternada e que são conduzidos, alimentando assim o circuito de carga.

No entanto, nas aplicações que envolvem a variação da potência aplicada a uma carga, como vimos no caso de SCRs, devemos usar circuitos adicionais que gerem pulsos curtos de disparo.

Estes pulsos serão produzidos no início ou no final do semiciclo, conforme desejamos aplicar maior ou menor potência à carga, conforme mostra a figura 27.

Um componente que pode ser usado eficientemente para esta finalidade e que já estudamos é o SCR. Chegamos então ao interessante circuito de controle de potência ou "dimmer" para uma lâmpada comum, mostrado na figura 28, e que funciona da seguinte forma:

Quanto tem início um semiciclo da tensão de alimentação alternada, o capacitor C carrega-se através do resistor, até ser atingido o ponto de disparo do transistor unijunção.

Quando o transistor unijunção dispara temos a descarga muito rápida do capacitor C através do enrolamento primário do transformador de pulso usado no disparo. Este transformador, normalmente tem uma relação de espiras de 1 para 1 entre os enrolamentos, pois sua finalidade é apenas isolar o circuito de disparo do circuito do triac.

Com o pulso no primário do pequeno transformador, temos o aparecimento no secundário um pulso de curta duração mas de grande intensidade que é suficiente para disparar o triac.

Pela variação do valor de R podemos obter o pulso de disparo em qualquer ponto dos dois semiciclos da corrente alternada e assim aplicar qualquer potência na carga, pois dispararemos o componente em diversos ângulos de fase, conforme mostra a figura 29.

g) Outros componentes da família dos Tiristores

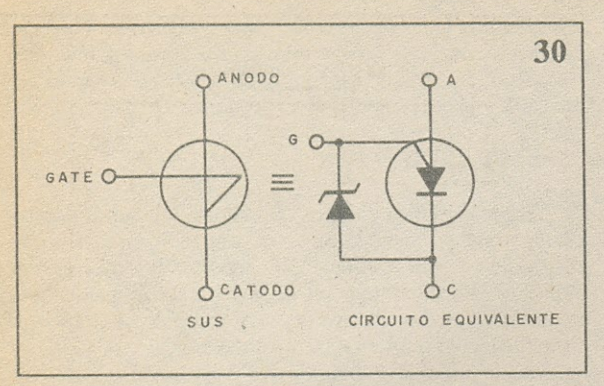
Além de SCRs e Triacs, a família dos Tiristores possui outros elementos, alguns dos quais são usados juntamente com os próprios SCRs e Triacs no seu disparo.

*** SUS**

O primeiro componente interessante desta família e que é usado no disparo dos SCRs é o S.U.S ou Silicon Unilateral Switch, o que traduzido significa Chave Unilateral de Silício.

Este componente cujo símbolo e circuito equivalente aparecem na figura 30, consiste numa espécie de SCR mas que possui uma tensão fixa de disparo, normalmente em torno de 7,5 Volts, dada pela presença de um diodo zener interno.

Nas aplicações normais, este componente é mantido com a comporta (gate) desligada e ligado em série com a comporta de um SCR.



Quando a tensão entre o anodo e o catodo do SUS se eleva o suficiente para ocorrer a condução do zener o dispositivo dispara produzindo um pulso que, por sua vez, aciona o SCR. A tensão de disparo do dispositivo é pouco maior que a tensão do zener interno, o que resulta em algo em torno de 8,0 Volts.

*** SBS**

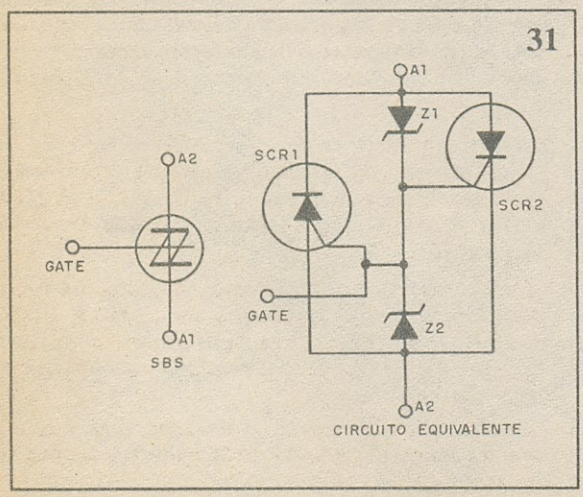
SBS é a abreviatura de Silicon Bilateral Switch ou Chave Bilateral de Silício. Trata-se de um componente que tem símbolo e estrutura equivalente mostrados na figura 31.

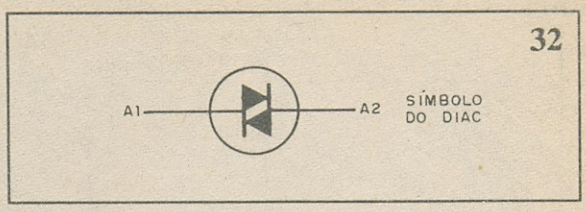
trata-se de um dispositivo que tem o mesmo comportamento básico do SUS com a diferença de que ele pode conduzir a corrente nos dois sentidos quando disparado. Este dispositivo é usado no disparo de Triacs sendo normalmente usado com a sua comporta desligada e em série com a comporta do triac.

Tanto o SBS como SUS são dispositivos de pequena potência mais de ação muito rápida.

*** DIAC**

O Diac, cujo símbolo é mostrado na figura 32, consiste num dispositivo que apresenta uma característica de resistência negativa no ponto de disparo.





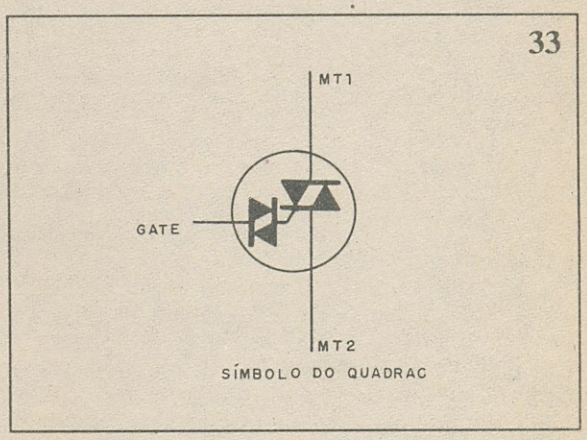
Os diacs disparam com tensões típicas em torno de 35 Volts quando então é possível produzir um pulso de alta intensidade e curta duração para o disparo de Triacs.

Os Diacs são os elementos mais usados no disparo de Triacs quando usados como controles de potência. De tal forma é necessário este uso nas aplicações que existe um componente que já reúne num invólucro único o Triac e o Diac. Este componente é analisado a seguir.

*** QUADRAC**

O Quadrac é um tiristor que num invólucro único reúne um diac e um triac conforme mostra a figura 33.

Os Quadracs são usados principalmente em circuitos de controles de potência, e são fornecidos em correntes da ordem de alguns ampéres até algumas dezenas de ampéres.



*** OUTROS**

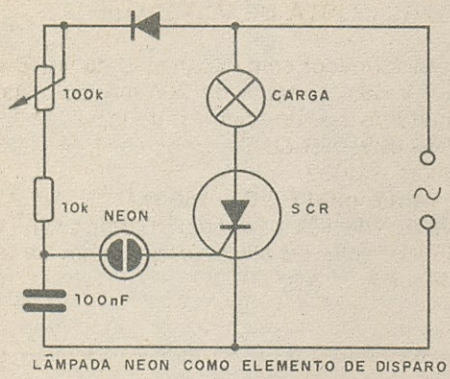
Além dos componentes novos para o leitor existem alguns outros conhecidos de lições anteriores e que podem ser usados no disparo de SCRs e Triacs em muitas aplicações.

Um deles, que já vimos é o transistor unijunção que é capaz de produzir pulsos de grande intensidade e curta duração.

Outro componente que pode ser usado no disparo tanto de SCRs como triacs é a lâmpada neon. Ligada em série com a comporta de um SCR, por exemplo, conforme mostra a figura 34, ela se comporta como um SUS com uma tensão de disparo de 80 Volts.

Quando a tensão no capacitor C chegar aos 80V aproximadamente, a lâmpada conduz produzido um pulso que descarrega o capacitor e dispara o tiristor com grande eficiência.

34



LÂMPADA NEON COMO ELEMENTO DE DISPARO

CONCLUSÃO

No controle de cargas de corrente intensas ou funcionando como relés os SCRs e os Triacs são componentes de grande importância na eletrônica. As séries TIC e MCR (TIC = Texas e MCR = Motorola) são as mais comuns no nosso comércio. Os tipos da série 106 (TIC106, MCR106) consistem nos SCRs mais usados, suportando correntes de 3 a 4 ampéres e podendo operar com tensões de 50 a 600 Volts.

O leitor que nos acompanha verá que existem muitos projetos que publicamos que utilizam estes componentes, inclusive os que fazem parte deste curso.

QUESTIONÁRIO

1) Qual é o nome da "família" de componentes a que pertencem os SCRs e os Triacs?

2) Quais são os nomes dos eletrodos de um SCR?

3) Num circuito de corrente contínua, uma vez disparado, o que temos de fazer para desligar um SCR?

4) Qual é a polaridade da corrente que devemos aplicar à comporta de um SCR para dispará-lo?

5) De que modo deve ser ligada uma carga para ser controlada por um SCR?

6) Podemos usar os SCRs em circuitos de corrente alternada?

7) Qual é o componente de características básicas semelhantes ao SCR mas que pode controlar a corrente em ambos os sentidos?

8) O diac é usado no disparo de que tipo de componente?

9) Como é denominada a especificação que mede a velocidade de resposta tanto de um SCR como de um triac?

10) A lâmpada neon pode ser usada em circuitos de disparo de SCRs?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

Damos a seguir uma série de experiências simples e algumas montagens interessantes usando o SCR e também o triac. As experiências envolvem as aplicações do SCR em circuitos tanto de corrente contínua como de corrente alternada enquanto que as montagens são de grande utilidade no lar. O SCR usado é o TIC106B se sua rede for de 110V ou o TIC106D se sua rede for de 220V.

1. ESTUDANDO O SCR

Na experiência simples que vamos realizar a seguir, estudaremos o funcionamento de um SCR tanto em circuitos de corrente contínua como em circuitos de corrente alternada. Verificaremos na prática o que estudamos nas lições teóricas e estaremos também tomando os primeiros contatos direto com estes componentes.

A experiência é dividida em duas fases:

a) Funcionamento em corrente contínua.

Para esta experiência o leitor vai precisar do seguinte material:

LISTA DE MATERIAL

1 SCR TIC106 (B ou D)
1 lâmpada de 6 Volts (50 a 150 mA)
1 resistor de 10k (marrom, preto, laranja)
1 ponte de terminais
1 suporte com 4 pilhas pequenas ou então uma fonte de 6 Volts
Diversos: fios, solda, etc

Na figura 35 temos o circuito para esta montagem.

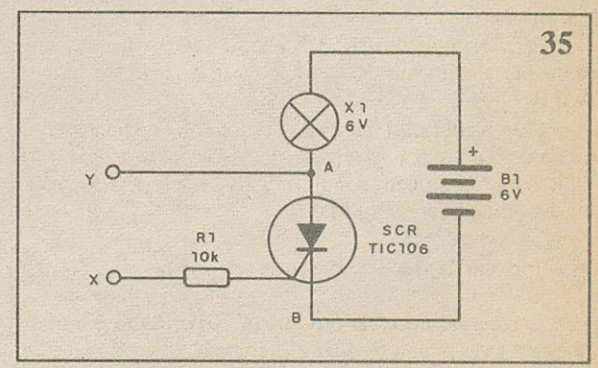
O aspecto real da montagem feita na ponte de terminais é mostrado na figura 36.

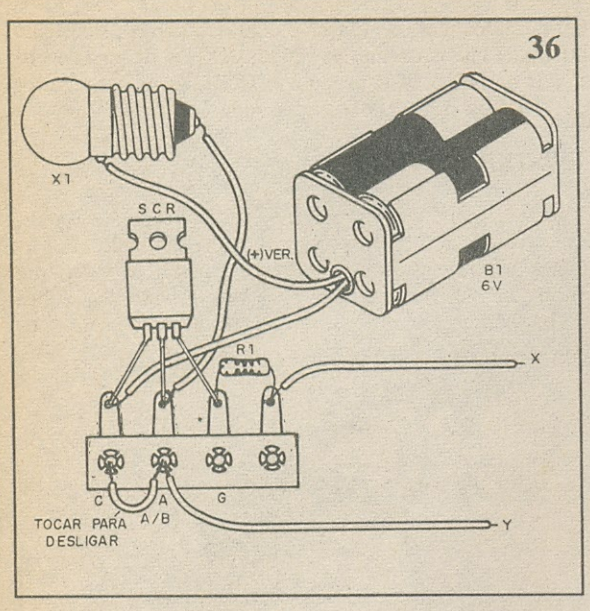
PROCEDIMENTO

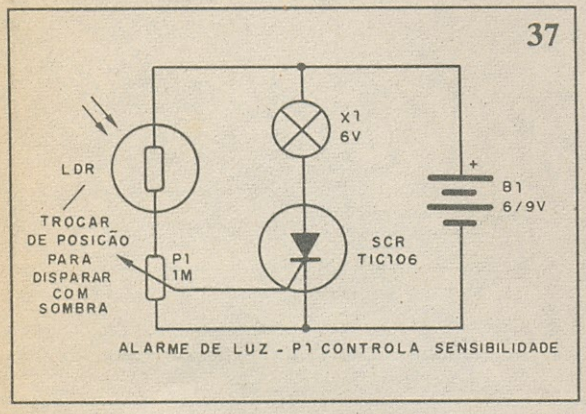
Inicialmente verificamos como o SCR pode ser disparado, lembrando que nos circuitos de corrente contínua, disparado ele assim permanece até que a alimentação seja interrompida. Por outro lado, para obter o disparo devemos aplicar uma tensão positiva na comporta.

O que fazemos então é ligar a alimentação e observar que inicialmente a lâmpada permanece apagada (SCR desligado).

35







Encostando por um instante o ponto X no Y o SCR dispara e a lâmpada acende.

Para desligar o SCR basta desligar por um momento o SCR ou se você preferir colocar em curto por meio e um pedaço de fio os pontos A e B do circuito.

Uma vez com o SCR novamente desligado, podemos fazer um teste de sensibilidade. Segurando ao mesmo tempo os pontos X e Y (toque cada um deles com um dedo ou segure um em cada mão), a corrente que circulará pelo circuito será suficiente para produzir o disparo acendendo a lâmpada.

Para desligar o SCR, novamente interrompa por um momento a alimentação ou coloque em curto os pontos A e B.

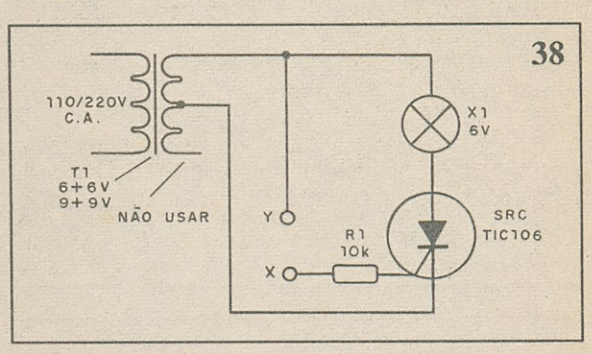
Com a alteração mostrada na figura 37 podemos usar sensores, comó por exemplo: um LDR para disparar o SCR com luz ou com sombra. O potenciômetro controla a sensibilidade do circuito.

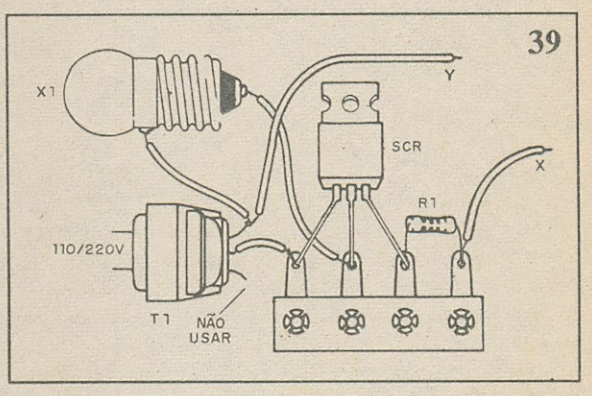
b) Funcionamento em corrente alternada

O material necessário para esta experiência é o relacionado na próxima lista de materiais.

LISTA DE MATERIAL

1 Transformador com secundário de 6 + 6 ou 9 + 9 V com corrente de 200 mA ou mais e primaria de acordo com a rede local
1 SCR TIC106B ou D
1 diodo 1N4002
1 lâmpada de 6V (50 a 150 mA)
1 resistor de 10k (marrom, preto, laranja)
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, fios, solda.





Na figura 38, temos o diagrama do aparelho para esta experiência.

Na figura 39, temos a disposição dos componentes na ponte de terminais.

PROCEDIMENTO

Ligando o circuito a rede local observamos que a lâmpada não acende pois o SCR está desligado. Para ligá-lo, novamente devemos encostar o ponto X no Y. No entanto, diferentemente do que ocorreu na experiência anterior, depois de desencostarmos X de Y, o SCR desliga, apagando a lâmpada.

O que ocorre é que sendo a alimentação alternada, logo que desfazemos a conexão de X e Y, no final do primeiro semiciclo que sucede este evento, a tensão cai a zero entre o anodo e o catodo do componente e ele automaticamente desliga.

Verifique a sensibilidade deste circuito disparando pelo toque dos dedos.

2. ALARME PARA SUA CASA

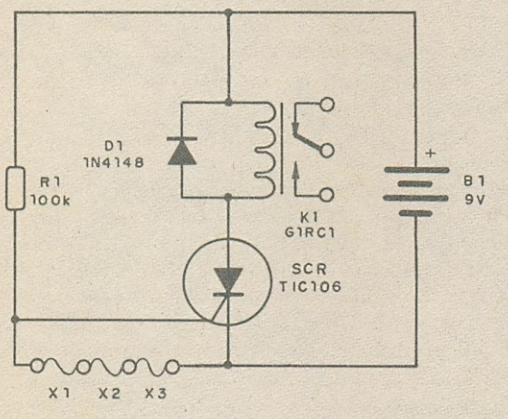
A sensibilidade de um SCR e o fato dele permanecer ligado mesmo depois que a corrente de comporta desapareça, permite a realização de um alarme muito simples, eficiente e de baixo consumo para sua casa.

Para este alarme o material é o seguinte:

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106B ou D - diodo controlado de silício
D1 - 1N4148 ou 1N4002 - diodo de silício
K1 - G1RC1 - relé de 6V
B1 - 9V - 6 pilhas médias ou grandes
R1 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
X1, X2, X3 - sensores (ver texto)
Diversos: caixa, ponte de terminais, fios, solda, etc

40



Uma característica muito importante deste projeto é que a corrente consumida na condição de espera é tão baixa que um jogo e pilhas comuns deve durar meses.

Por outro lado, o relé pode controlar cargas de potências altas, como por exemplo: buzinas, cigarras, sirenes, etc.

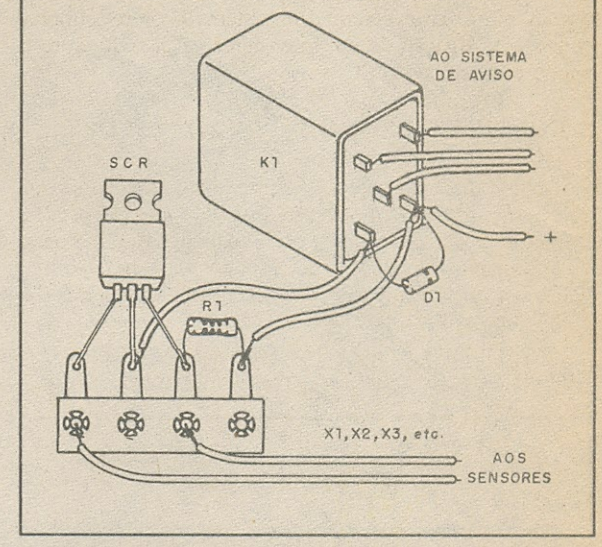
Na figura 40, temos o diagrama deste aparelho.

A disposição dos componentes na ponte de terminais é mostrada na figura 41.

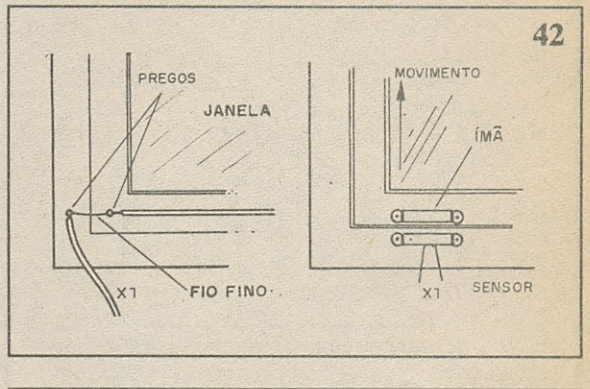
Os sensores consistem em fios enlaçados ao objeto ou entrada que se deseja proteger ou então interruptores magnéticos, do tipo que dispara (abre) quando o imã é afastado. Estes sensores são ligados da maneira mostrada na figura 42.

Como a corrente que o relé exige para o disparo é muito pequena não será preciso montar o SCR num radiador de calor. Observe que usamos uma alimentação de 9 Volts para um relé de 6 Volts porque precisamos compensar a queda de 2 Volts que ocorre no SCR.

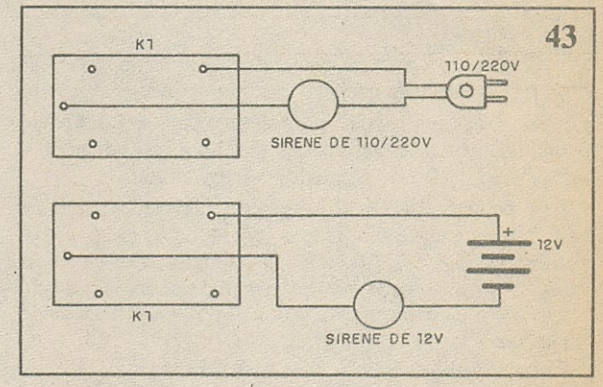
41



42



43



Na figura 43, mostramos como fazer a conexão do sistema de aviso externo ao alarme.

Veja que este sistema é completamente independente pois o relé os isola o que permite utilizar dispositivos de aviso para a rede de 110V ou 220V mesmo sendo a alimentação básica feita com o alarme.

O circuito não tem "reset" ou seja, rearme, já que bastará desligar a alimentação por um momento para isso. Isso significa que, uma vez disparado o alarme tocará até que as pilhas se esgotem. Um sistema de reset simples consiste na ligação de um interruptor de pressão entre o anodo e o catodo do SCR.

3. CONTROLE UNIVERSAL DE POTÊNCIA

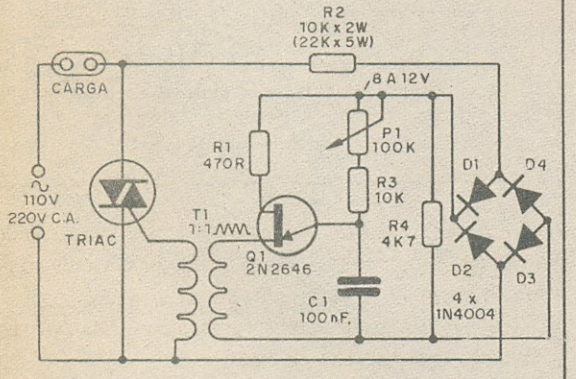
Nosso último projeto é de grande utilidade para o lar ou oficina, pois permite controlar o brilho de lâmpada, a temperatura de aquecedores ou a velocidade de motores. O Triac suporte correntes de 4 ampéres o que significa potências máximas de até 440 watts na rede de 110V e 880 Watts na rede de 220V.

Para esta montagem você precisará do seguinte material:

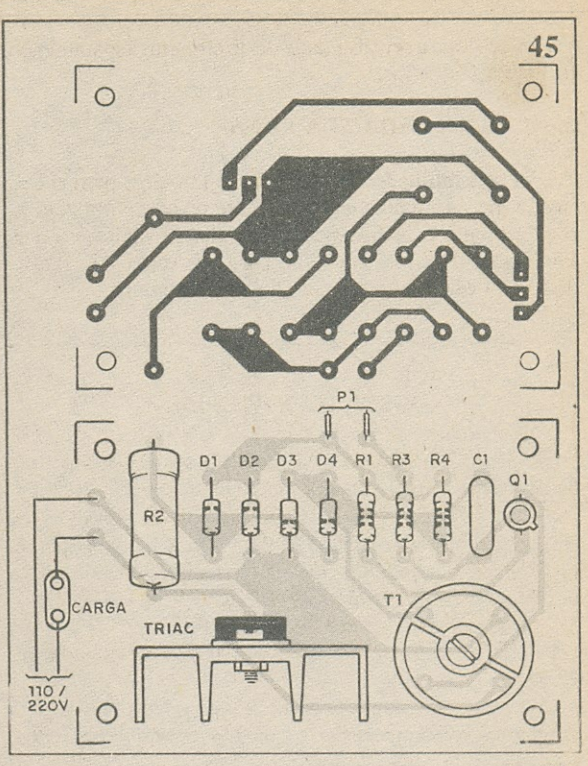
LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
Triac - TIC206B (110V) ou TIC206D (220 V)
D1 a D4 - 1N4004 - diodos de silício (110V) ou 1N4007 (220V)
T1 - TP 1:1 transformador de pulsos Thornton - ver texto
R1 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 - 10k x 2W (110V) ou 22k x 5W (220V) - resistor de fio
R3 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
C1 - 100 nF - capacitor de poliéster
Diversos: placa de circuito impresso, tomada para a carga, cabo de alimentação, caixa para montagem, radiador de calor para o triac, etc.

44



45



MONTAGEM

Na figura 44, temos o diagrama completo do controle.

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na figura 45.

O transformador de pulso pode ser de fabricação caseira caso o original não seja encontrado. Num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro aproximadamente e 5 cm de comprimento enrole 100 espiras de fio 28 para o primário e depois sobre este enrolamento enrole mais 100 espiras do mesmo fio para o secundário. Para usar o aparelho é simples: ligue uma lâmpada na saída e gire o potenciômetro verificando se o controle da potência se faz de zero até o valor máximo. Caso isso não ocorra altere o valor de R3 ou mesmo de C1.

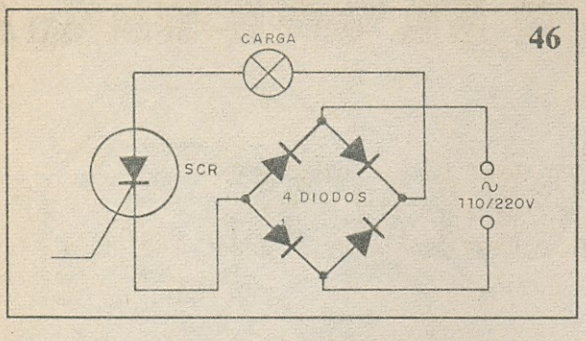
Comprovado o funcionamento é só ligar a carga na tomada e respeitar os limites de corrente do aparelho.

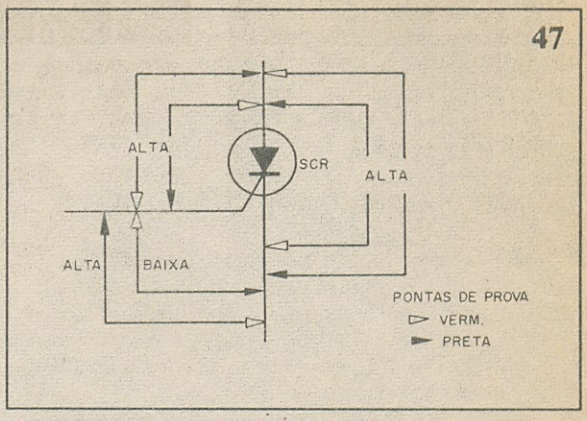
MAIS INFORMAÇÕES SOBRE SCRs

a) Controle de onda completa

Uma maneira de se conseguir um controle de onda completa mesma usando SCRs que são controles de meia onda consiste no acréscimo de uma ponte de diodos conforme mostra a figura 46.

Esta ponte faz com que tenhamos ambos os semiciclos da corrente alternada aplicados à carga. Os diodos "invertem" um dos semiciclos da alimentação. Os diodos para esta aplicação devem ser capazes de conduzir a intensidade de corrente que se pretende controlar com o SCR e devem ser especificados para uma tensão máxima, maior que o valor de pico da tensão de alimentação.





b) Testando SCRs

Podemos testar um SCR com o multímetro com o procedimento mostrado na figura 47. Este procedimento consiste em se realizar três medidas:

* A resistência direta da junção gate-catodo deve ser baixa e inversa deve ser alta. Se as duas medidas derem resistência alta teremos um SCR aberto e dando baixa teremos um SCR em curto.

* A resistência entre catodo e anodo deve ser alta em qualquer sentido. Se der baixa teremos um SCR em curto.

* A resistência entre comporta e anodo deve ser alta em ambos os sentidos. Se der baixa teremos um SCR em curto.

O simples circuito de prova da experiência 1, para corrente alternada serve como excelente comprovador de funcionamento para SCRs.

LITERATURA COMPLEMENTAR

* Controle eletrônico para ferramentas - Eletrônica Total nº 1 - pg 19.

* Bomba d'água automática - Eletrônica Total nº 1 - pg 25.

* Interruptor remoto seguro - Eletrônica Total nº 1 - pg 38

* Pisca pisca - Eletrônica Total nº 1 - pg 57.

* Sistema Seqüencial de Efeito de Luz - Eletrônica Total nº2 - pg 23.

* Controle de temperatura para aquários - Eletrônica Total nº 2 - pg 35.

* Interruptor sonoro - Eletrônica Total nº 2 - pg 58.

* Vela Eletrônica - Eletrônica Total nº 3 - pg 38.

* Interruptor Crepuscular - Eletrônica Total nº 3 - pg 45.

* Sinalizador de Potência - Eletrônica Total nº 4 - pg 47.

* Interruptor Eletrônico - Eletrônica Total nº 4 - pf 57.

* Controle de velocidade para autoramas e trens elétricos - Eletrônica Total nº 5 - pg 48.

* Controle remoto com lanterna - Eletrônica Total nº 5 - pg 58

* Estroborítmica - Eletrônica Total nº 6 - pg 39.

* Pulsador de Sinalização - Eletrônica Total nº 6 pg 48.

* Gatilho Rápido - Eletrônica Total nº 6 - pg 53.

* Anti-furto para o lar - Eletrônica Total nº 6 - pg 58.

* VU Luminoso Gigante - Eletrônica Total nº 7 - pg 14.

* Chave Magnética Sensível - Eletrônica Total nº 7 - pg 22

* Luz de Toque Temporizada - Eletrônica Total nº 7 - pg 25.

* Mata Baratas - Eletrônica Total nº 7 - pg 39.

* Os SCRs - Eletrônica Total nº 8 - pg 14.

* Efeito Pseudo-Seqüencial de Luz - Eletrônica Total nº 8 - pg 35.

* Seqüencial de 4 canais com velocidade automática - Eletrônica Total nº 9 - pg 3.

* Biestável de toque - Eletrônica Total nº 9 - pg 27.

* Pulsador Luminoso - Eletrônica Total nº 9 - pg 44.

* Rítmica Fácil - Eletrônica Total nº 9 - pg 51.

* Timer com SCR - Eletrônica Total nº 9 - pg 57.

* Alarme de Vibração - Eletrônica Total nº 9 - pg 58.

* Motor com acionamento por toque - Eletrônica Total nº 11 - pg 43.

* Interruptor de toque - Eletrônica Total nº 11 - pg 45.

* Gerador de alta tensão - Eletrônica Total nº 12 - pg 53.

* Anti-furto - Eletrônica Total nº 13 - pg 47.

* Estroborrítmica - Eletrônica Total nº 15 - pg 46.

* Como funciona os SCRs - Eletrônica Total nº 17 - pg 12.

* Gerador de raios - Eletrônica Total nº 18 - pg 3.

* Luz desvanecente para dormitório - Eletrônica Total nº 18 - pg 28.

* Fechadura codificada - Eletrônica Total nº 19 pg 50.

* Rítmica com Isolamento óptico - Eletrônica Total nº 20 - pg 16.

* Dimmer de Toque - Eletrônica Total nº 20 - pg 43.

* SCRs - Como Diagnosticar Problemas - Eletrônica Total nº 20 - pg 49.

* 2 temporizadores - Eletrônica Total nº 21 - pg 52.

* Proteção Crowbar - Eletrônica Total nº 21 - pg 59.

* Senha Magnética - Eletrônica Total nº 23 - pg 58.

* Controle eletrônico de Ferramentas - Eletrônica Total nº 24 - pg 14.•

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

KIT COMPLETO DO CURSO



MENSALIDADES
COM KIT
6 x Cr$ 7.450,00
SEM KIT
6 x Cr$ 3.570,00

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

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

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

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

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA

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

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR

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

MONITOR: UMA CARREIRA DE SUCESSO EM CADA CURSO

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

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

Sr. Diretor: **ET - 31**

☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

☐ Plano 1: **Com Kit** - 6 x Cr$ 7.450,00 mensais
☐ Plano 2: **Sem Kit** - 6 x Cr$ 3.570,00 mensais

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

Preços sujeitos a alteração conforme política econômica do País.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada – Tradução Aquilino R Leal
CR$ 3.160,00

Teoria – Aplicação – características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.



CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
Cr$ 5.300,00

Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamento de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.



LABORATÓRIO DE ELTRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 5.860,00

Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

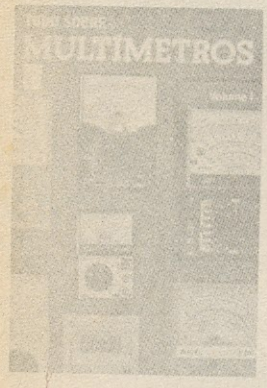
Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
Cr$ 7.000,00

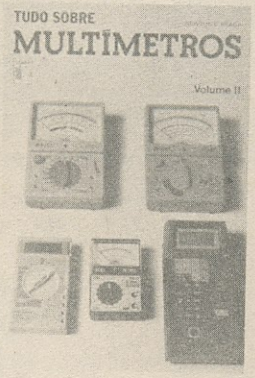
Diodos, Tansistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS – VOL. I, e II

Newton C. Braga
Cr$ 2.300,00
Cr$ 3.160,00

O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!

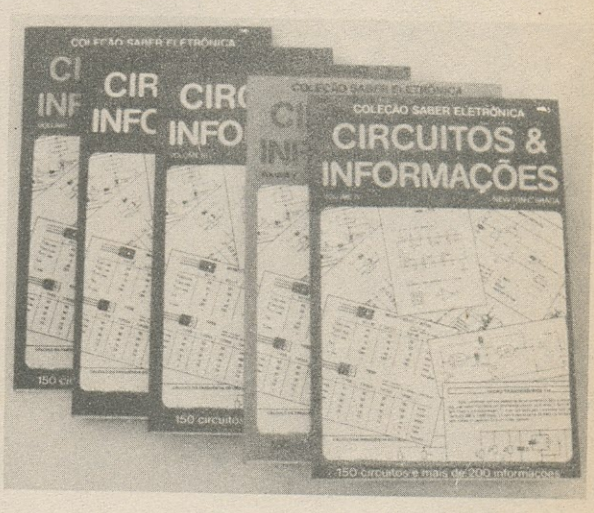




COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V

Newton C. Braga
Cr$ 1.880,00 cada

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações



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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA APLICADA
L. W. Turner
664 pág. – ESGOTADO
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA
L. W. Turner
430 pág. – Cr$ 7.080,00
Esta é uma óbra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pág. – Cr$ 4.640,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS
Diversos autores
375 pág. – Cr$ 6.360,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fonecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeadò para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pág. – Cr$ 2.900,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pág. – Cr$ 2.080,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumetos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emilio Comet'a
136 pág. – Cr$ 1.500,00
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – Cr$ 2.400,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pág. – Cr$ 7.340,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pág. – Cr$ 5.940,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Velev – John J. Dulin
502 pág. – Cr$ 7.340,00
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pág. – Cr$ 5.630,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pág. – Cr$ 3.720,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ *Saber Eletrônica.* 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 6.720,00

☐ ELETRÔNICA TOTAL 12 edições por Cr$ 3.720,00

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____
do banco _____

no valor de Cz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 291-1079.

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

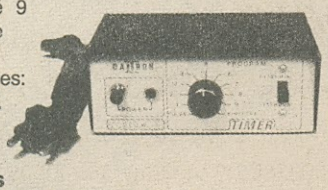
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

TIMER

Usado na programação de tempo para TV, som, vídeo, eletrodomésticos em geral, fontes de alimentação, instrumentos de bancada e de laboratórios em geral com consumo de potência até 600 W.

Seleção dos tempos

- Programação de 1 até 9 horas ou programação de 10 até 90 min.
- Programações auxiliares: "PULSE" e "TIMELESS".
- Partida por interruptor de contato momentâneo.



Características elétricas

- Alimentação: 110 VAC ou 220 VAC.
- Potência de saída: 600 W (máx.)
- Comutação por relé: 250 V/ 16 A.
- Circuito eletrônico: lógica CMOS com função AUTO-STOP.

MOD. TMR0600-110: TIMER PARA 600 W – 110 VAC.
601 – Cr$ 27.000,00

MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – Cr$ 27.000,00

SIRENE ELETRÔNICA

Sirene para aplicação em alarmes residenciais, industriais, automotivos, sinalizadores em geral para proteção e segurança, efeitos especiais de som, etc.

Características elétricas

- Alimentação: 12 VDC - (máx. 18 VDC).
- Saída: 5 W em falante de 4 Ohms.
- Freqüência: 600 Hz a 1.000 Hz.
- Consumo: 500 mA em 12 VDC.



MOD. SEE1205 - SIRENE ELETRÔN. EXPONENCIAL
603 – Cr$ 15.100,00

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – Cr$ 15.100,00

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL) *605* – Cr$ 15.100,00

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL) *606* – Cr$ 15.100,00

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

Aparelho prático para controlar velocidade de motores DC com tensões entre 6 V e 18 V podendo ser utilizado em: furadeiras do tipo mini-drill, autoramas, ferroramas, motoramas, caixas de redução, câmeras, maketes, robótica etc.

Características elétricas

- Alimentação: min. 6 VDC – máx. 18 VDC.
- Consumo máx. em 12 VDC sem carga: 20 mA.
- Potência máx. de saída em 18 VDC: 6 W.

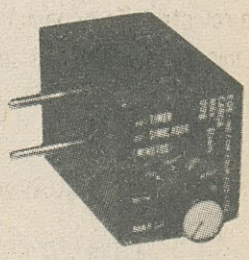


MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – Cr$ 15.850,00

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – Cr$ 17.270,00

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

Para quem gosta de dormir ouvindo música ou assistindo TV, com este temporizador ao final do tempo programado os aparelhos desligarão sozinhos. Outra aplicação é o "simulador de presença", ou seja, simular a presença de pessoas na casa por intermédio de luz, som, etc., quando seus moradores não se encontram.



Características técnicas

- Corrente máx.: 3 A.
- Potência de saída até 300 W.
- Tempo ajustável: entre 2 e 240 min., como "simulador de presença" os tempos ligado e desligado são iguais.

609 – Cr$ 10.150,00

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511
610 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106
611 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805
612 – Cr$ 12.070,00

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO
613 – Cr$ 10.060,00

PACOTE Nº 11 – REGULADORES DE TENSÃO
1 – uA723
1 – LM317
2 – 7805
1 – 7806
1 – 7812
1 – 7815
1 – 7915
2 – BZX79C 3V0
2 – BZX79C 5V1
2 – BZX79C 9V1
2 – BZX79C 12V
2 – BZX79C 15V
614 – Cr$ 10.430,00

LANÇAMENTOS

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 mo-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**
- **ELETRÔNICA BÁSICA**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

Cr$ 18.250,00cada, sem mais despesas
(Envie um cheque neste valor e nossa solicitação da última página).

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

Carregadores de baterias

Baterias de carro, moto, equipamentos fotográficos, videocassete e outros, são recarregadas por circuitos eletrônicos simples. Como reparar tais circuitos ou mesmo verificar o estado de baterias é uma atividade importante para o técnico reparador que, no entanto precisa ter domínio das técnicas envolvidas. Na nossa seção de reparação para iniciantes deste mês falamos um pouco deste tipo de reparação.

Newton C. Braga

Pilhas comuns não podem ser recarregadas. No entanto existe acumuladores ou baterias de Níquel-Cádmio que podem ser recarregados e que são fabricados nos mesmos formatos de pilhas e baterias comuns. Estas pilhas e baterias são identificadas pela palavra Recarregável ou ainda Rechargeable (em inglês), conforme a figura 1.

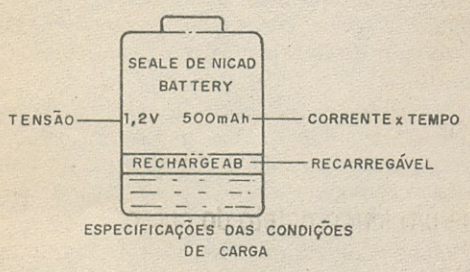


Fig. 1 — Uma pilha recarregável.

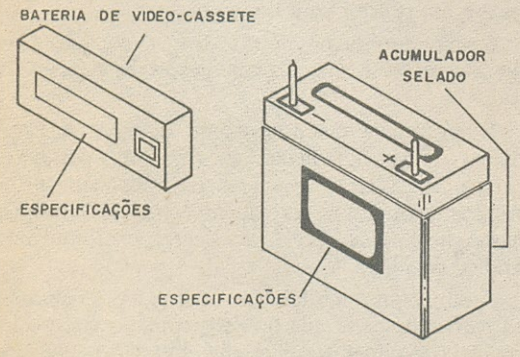


Fig. 2 — Outros tipos de baterias recarregáveis.

Também são recarregáveis as baterias para videocassetes, equipamentos fotográficos, automóveis e motos que possuem formatos próprios que dependem da aplicação e é mostrada na figura 2.

Em todos estes tipos de bateria ou pilhas a recarga é feita com a circulação de uma corrente elétrica de determinada intensidade (especificada pelo fabricante) no sentido inverso ao que seria normal quando a pilha ou bateria está em funcionamento.

Conforme mostra a figura 3, tudo o que se faz para a recarga é ligar a bateria a uma fonte de alimentação de modo que os pólos coincidam, ou seja, positivo com positivo e negativo com negativo. A tensão da fonte deve ser maior do que a da bateria em recarga de modo que a corrente flua da fonte para a bateria.

É claro que na prática não basta a simples ligação direta de uma fonte a uma pilha ou bateria para se obter a recarga.

A corrente que passa pelo acumulador, pilha ou bateria em recarga deve ter uma intensidade determinada pelo seu tipo e que é dada pelo fabricante. Esta intensidade não pode superar determinados valores sob pena de haver dano permanente para a pilha ou bateria.

O que ocorre é que, com uma corrente mais intensa que o máximo permitido os eletrodos podem sofrer deformações devido ao aquecimento ou mesmo pode haver a formação excessiva de gases internos. No primeiro caso a deformação faz com que os eletrodos internos encostem

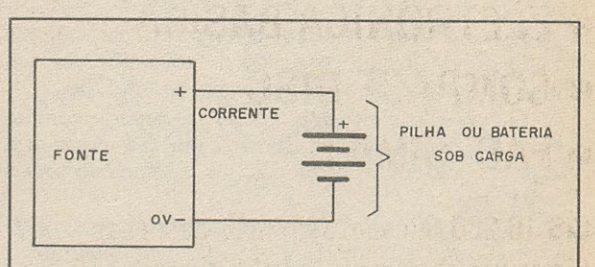


Fig. 3 — Princípio da carga de pilhas e baterias.

um no outro com a produção de um curto-circuito que inutiliza a bateria ou pilha. No outro caso podemos ter até a explosão do componente com efeitos muito mais violentos.

A intensidade da corrente para a carga é normalmente indicada no próprio invólucro da pilha ou bateria.

Para tipos de Nicádmio temos a seguinte tabela:

Pilha AA	15 horas sob 50 mA
Bateria de 9 V	16 horas sob 16 mA
Pilha Grande	16 horas sob 100 mA

Baterias maiores como as de flash fotográficos são carregadas com correntes entre 100 e 200 mA enquanto baterias de carro são carregadas com corrente de 1 a 3 ampéres (carga lenta).

O teste de carga deve ser feito medindo-se a tensão na bateria ou pilha com uma carga que drene uma corrente da ordem daquela que o componente deve fornecer quando em funcionamento.

Assim, para uma pilha pequena devemos medir a tensão conforme mostra a figura 4.

Lembramos que as pilhas de Nicádmio fornecem tensão de 1,2 Volts em lugar de 1,5 V devendo ser este o valor medindo na condição de boa.

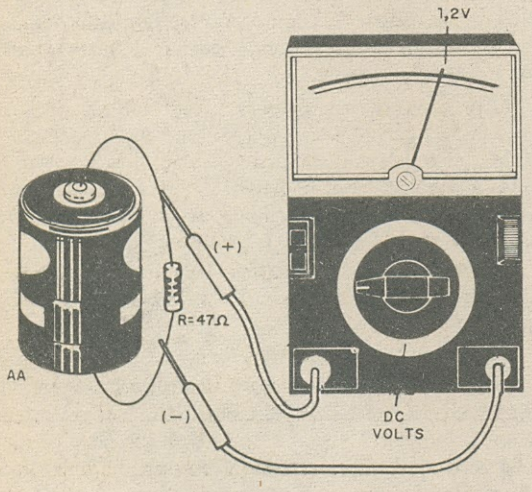


Fig. 4 — Teste de pilha de Nicad sob carga.

OS CARREGADORES

Existem diversos tipos de carregadores para pilhas e baterias, normalmente constando de um retificador, um limitador de corrente e eventualmente de um filtro.

O tipo mais simples, usado para a carga de baterias de carro é o mostrado na figura 5, em que temos uma lâmpada como limitador de corrente e um diodo para a retificação.

Uma lâmpada de 100 watts limita em aproximadamente 500 mA a corrente de carga já que o diodo deixa passar apenas metade dos semiciclos.

Este aparelho, se bem que não muito recomendável, pois gasta muito mais energia do que repõe, numa bateria

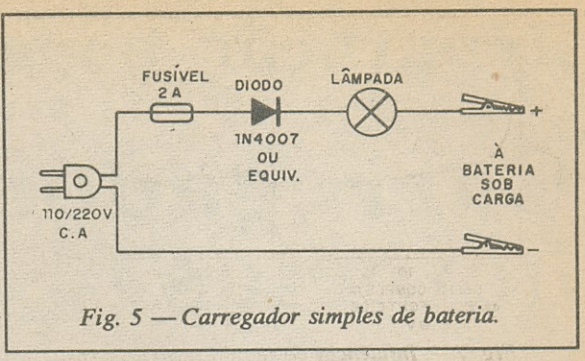


Fig. 5 — Carregador simples de bateria.

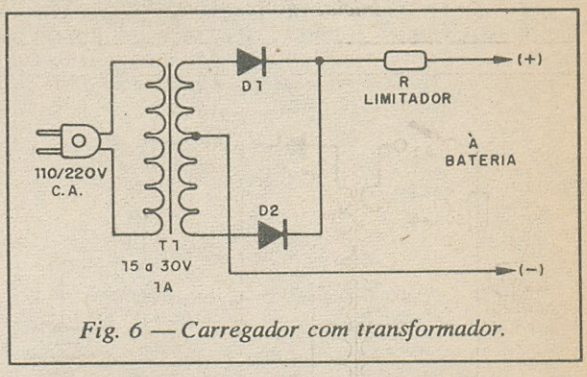


Fig. 6 — Carregador com transformador.

é indicado para situações de emergência, quando algum carro fica sem partida. A carga, no entanto é lenta podendo ser acelerada com o uso de uma lâmpada de 150 watts em lugar de uma de 100 watts.

Este circuito pode ser usado para carregar pilhas de Nicádmio de 1,5V tipo AA (pequena) com uma lâmpada de 5 watts e do tipo grande com uma lâmpada de 15 watts.

Um tipo de carregador muito mais interessante é o que faz uso de um transformador. Não usando um dispositivo que absorva grande potência, como uma lâmpada o aparelho consome apenas um pouco mais do que repõe na bateria ou pilha.

Veja que no caso da lâmpada diretamente ligada à rede não é importante que tenhamos na saída a tensão de recarga da pilha ou bateria mas sim uma tensão maior, ocorrendo o mesmo em relação ao circuito da figura 6.

Neste circuito o que temos é uma fonte de corrente contínua que deve fornecer pelo menos uns 5 ou 6 Volts acima da tensão das pilhas ou bateria que deve ser recarregada e um resistor para limitar a corrente.

O valor do resistor depende de quanto a mais a fonte fornece em relação ao que a bateria apresenta quando carregada.

É interessante que a tensão da fonte não seja muito próxima da que a bateria carregada apresenta pois, se isso ocorrer quando colocarmos a bateria completamente descarregada teremos uma corrente muito maior do que a que o fabricante considera ideal para a carga, conforme mostra o gráfico da figura 7.

Assim, se a fonte fornecer apenas 9V e colocarmos uma bateria descarregada (0 Volt) com um resistor limitador de 100 ohms, teremos uma corrente inicial de 90 mA e final de 30 mA.

Já, se a tensão da fonte for de 15 Volts, para a mesma bateria usando um resistor de 300 ohms, teremos uma

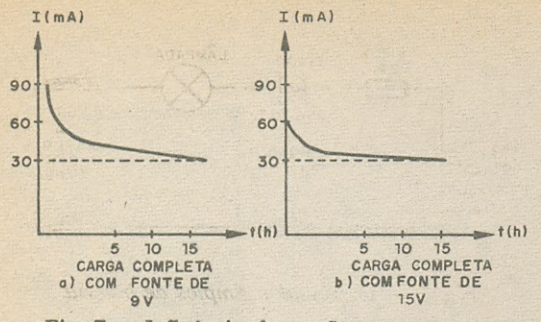


Fig. 7 — Influência da tensão nas correntes iniciais de carga.

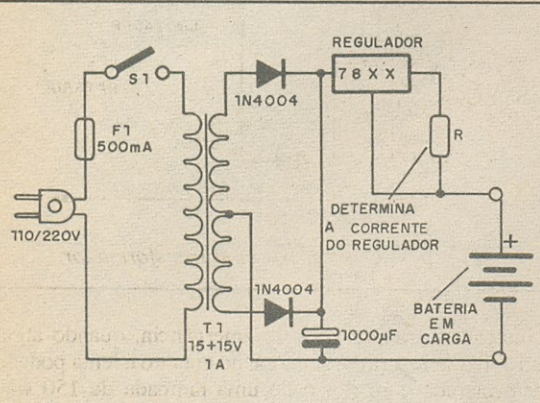


Fig. 8 — Carregador com corrente constante.

corrente inicial de 50 ohms e final de 30 mA. Observe que no segundo caso a variação é bem menor!

Como o tempo em que temos a corrente maior normalmente é curto, pois logo a bateria já passa a manifestar a tensão nominal entre seus terminais, um excesso inicial normalmente não é perigoso.

Fontes elaboradas usam reguladores de corrente, como a da figura 8.

Nesta fonte o circuito integrado "percebe" a tensão na bateria e em sua função dosa a tensão da fonte para que a corrente se mantenha sempre no mesmo valor. Assim, independentemente do estado da bateria, o regulador mantém estável a corrente selecionada para a carga.

COMO REPARAR

O diagnóstico de carregadores de bateria com problemas pode ser feito facilmente com o multímetro inicialmente na escala de tensões.

No tipo de alimentação direta a partir da rede (diodo e lâmpada) devemos ter uma tensão contínua na saída da mesma ordem que a da rede de alimentação, conforme mostra a figura 9.

Uma tensão anormalmente baixa indica que o diodo está aberto. O diodo em curto vai fazer com que tenhamos corrente alternada na saída e num multímetro na escala de contínuas para esta medida a tensão verificada será de zero volt. Assim, medindo zero volt, passe o multímetro para a escala de tensões alternadas altas para ver se o problema não é do diodo em curto. A lâmpada queimada evidentemente também resultará numa indicação de zero

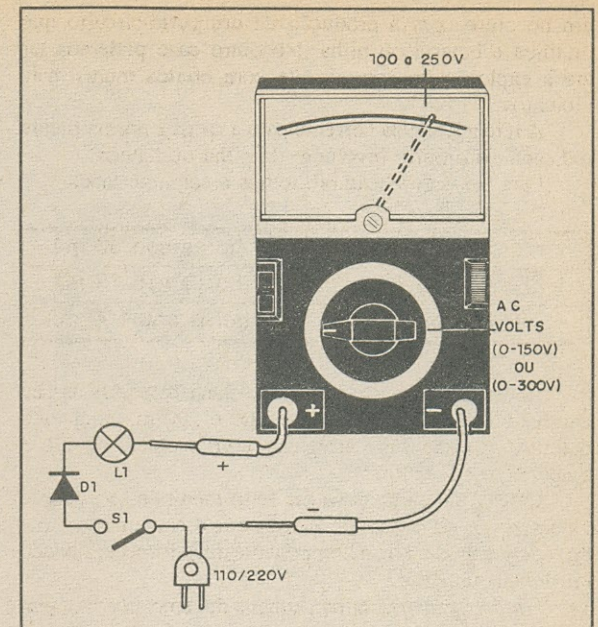


Fig. 9 — Diagnosticando um carregador.

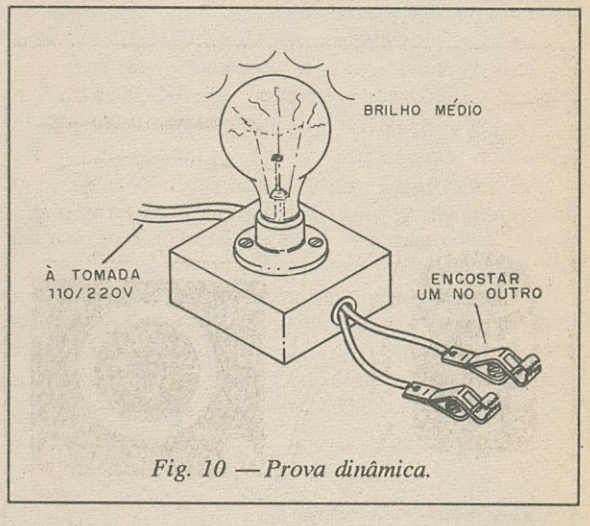


Fig. 10 — Prova dinâmica.

volt. Se o aparelho tiver fusível em série, a abertura do fusível também resultará na medida de zero volt.

Uma prova simples para estes carregadores consiste em simplesmente curto-circuitarmos sua saída, conforme mostra a figura 10.

A lâmpada deve acender com metade do brilho normal num aparelho bom.

Se acender a pleno brilho então o diodo está em curto. Se não acender, o fusível ou o diodo estão abertos.

Para os tipos com transformador, também devemos medir a tensão de saída. Na figura 11, mostramos como isso é feito. Veja que, sem carga, ou seja, sem bateria para carregar teremos a mesma tensão em qualquer das posições da chave, pois os resistores são selecionados apenas em função da corrente de cada tipo.

Uma tensão anormalmente baixa numa posição indica um resistor aberto, a ausência de tensão indica componentes abertos, como por exemplo: o transformador ou o diodo.

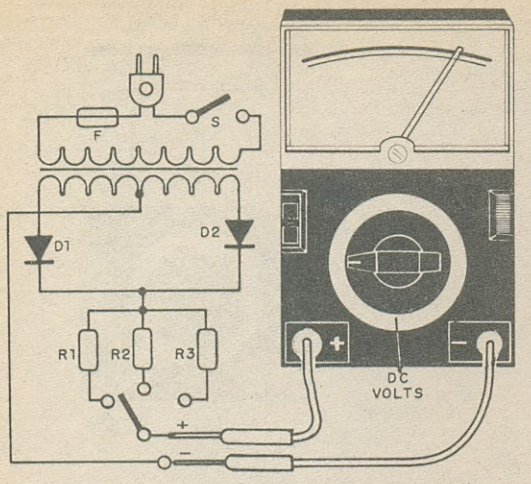


Fig. 11 — Medida de tensão num carregador com transformador.

Para um teste melhor ligue como carga um resistor que "puxe" uma corrente equivalente a da menor pilha ou bateria carregada. Para pilhas do tipo AA, por exemplo, ligue um resistor de 100 ohms x 1W.

Neste caso já teremos tensões diferentes nas diversas posições da chave e estas tensões devem aumentar ligeiramente quando passamos para posições de pilhas maiores.

Em caso de dúvida meça as resistências de cada resistor com o multímetro.

O transformador deve apresentar continuidade nos dois enrolamentos e isso pode ser verificado com o multímetro numa escala baixa de resistências, com a fonte desligada, conforme mostra a figura 12.

Uma resistência alta indica que um enrolamento do transformador está interrompido ou aberto. A troca do componente é a solução.

A medida da tensão alternada do secundário também pode revelar problemas com o transformador.

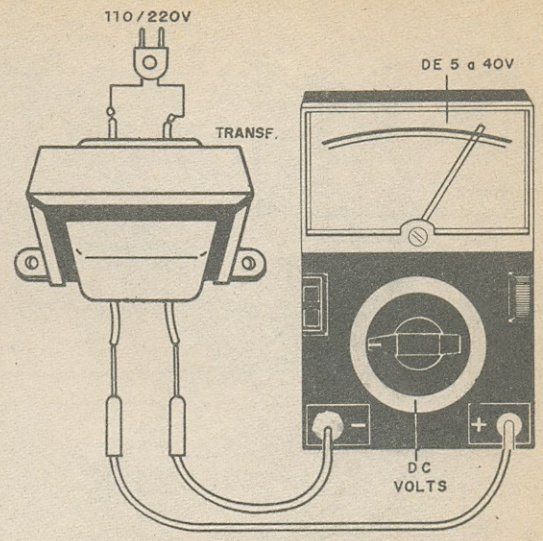


Fig. 13 — Teste de funcionamento do transformador.

Na figura 13, damos o modo de se fazer esta medida usando o multímetro.

Veja que a tensão de secundário do transformador deve ser maior que a da bateria em carga.

É importante observar que no caso de pilhas comuns, diversas são ligadas ao mesmo tempo para a carga de modo que a tensão estabelecida pelo carregador deve ser maior do que a tensão do conjunto, ou seja, a soma das pilhas ligadas.

Para o caso de circuito que tenham um regulador de corrente com circuito integrado, a tensão medida em aberto deve ser da mesma ordem que a tensão antes do regulador, conforme mostra a figura 14.

No entanto, com a ligação de uma carga, por exemplo: uma lâmpada, ou mesmo um resistor de baixo valor de-

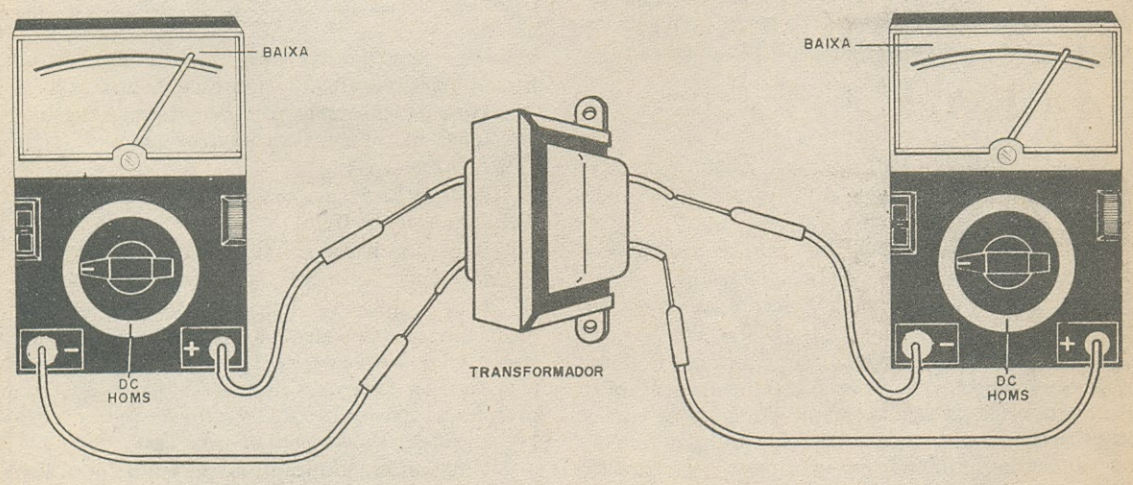


Fig. 12 — Teste de continuidade do transformador.

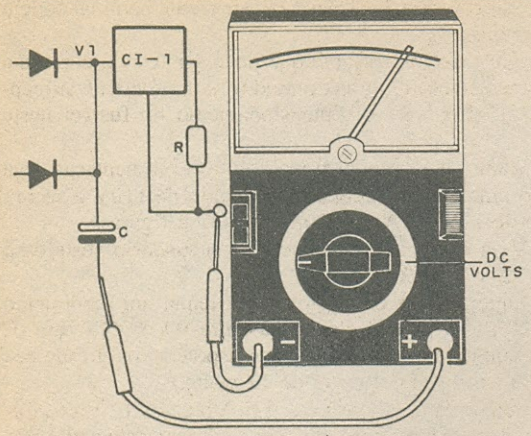


Fig. 14 — Medida de tensão num regulador de corrente.

vemos ter sobre o componente uma tensão tal que dividida pela resistência resulte na corrente especificada.

Alterações de valor podem indicar que o resistor ou o próprio integrado apresenta problemas.

CONCLUSÃO

Um carregador de baterias nada mais é do que uma fonte de alimentação com características especiais.

Um multímetro e um pouco de conhecimento dos princípios envolvidos podem ajudar o leitor a encontrar problemas com facilidade.

Lembre-se apenas que na saída devemos ter uma corrente de certa intensidade que deve ser estabelecida através do acumulador, bateria ou pilhas em carga.•

Registrador de eventos

Em diversos tipos de aplicações precisamos registrar um evento que tenha ocorrido durante a nossa ausência. O registrador que descrevemos acusa simplesmente se o evento ocorreu ou não, como por exemplo: se uma porta ou gaveta foi aberta, , um interruptor foi acionado indicando a passagem de uma pessoa, ou ainda um sensor ativado pelo menos uma vez. Podemos usar este aparelho em pesquisa, no lar ou mesmo como um eficiente detector de espiões ou ladrões.

Newton C. Braga

A idéia básica de nosso projeto é um circuito capaz de registrar se algum tipo de sensor, interruptor ou mesmo aparelho foi acionado pelo menos uma vez.

Isso ocorrendo, o fato fica registrado no aparelho que depois pode ser "consultado".

O aparelho é extremamente simples e pode ser utilizado de muitas maneiras como explicaremos no artigo.

Uma característica importante do projeto é o seu reduzido tamanho com alimentação por pilhas que o torna totalmente portátil. As pilhas terão uma durabilidade extremamente longa, uma vez que o consumo do aparelho na condição de espera e registro é inferior a 1 mA. Apenas no momento da consulta é que temos um momentâneo consumo maior.

Características:
Alimentação: 6 ou 9V - pilhas ou bateria
Consumo: inferior a 1 mA
Número de eventos registrados: 1
Consulta: óptica

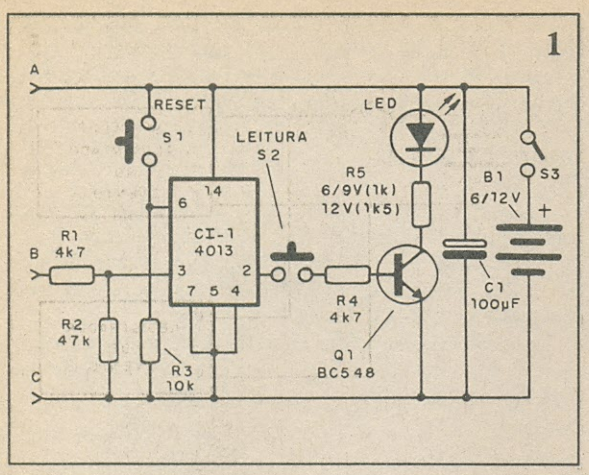
COMO FUNCIONA

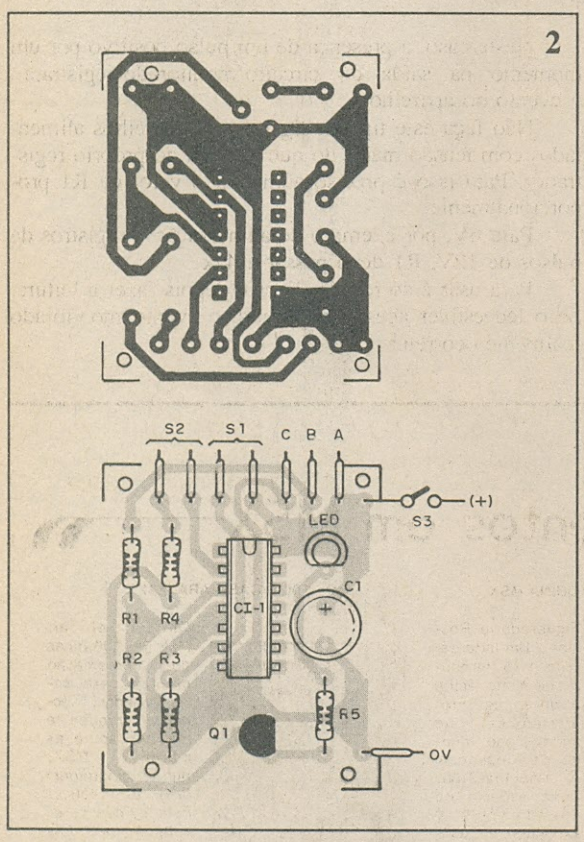
O circuito consiste simplesmente num flip-flop tipo D 4013. Este duplo flip-flop é usado pela "metade" de modo a ter inicialmente sua saída Q no nível baixo, o que é garantido pela colocação momentânea do interruptor de Reset no nível alto.

A presença de um pulso positivo de curta duração que ocorre com o evento a ser registrado, no pino 3 muda o estado da saída Q do flip-flop que então passa ao nível alto.

Esta saída se mantém indefinidamente neste estado. Para que ela volte ao nível baixo devemos pressionar novamente S1 de Reset.

No entanto, se antes disso" consultarmos" o aparelho pressionando S2, havendo um nível alto da saída do integrado, o transistor Q1 será polarizado até a saturação acendendo o led em seu coletor. Este fato indica que houve pulso em algum momento, registrado pelo circuito.





Se não houve nenhum pulso no intervalo monitorado, a saída estará no nível baixo e o transistor no corte, permanecendo o led apagado.

O interruptor S2 de leitura ou consulta visa acender o led somente quando necessário, reduzindo assim o consumo de corrente da fonte de alimentação.

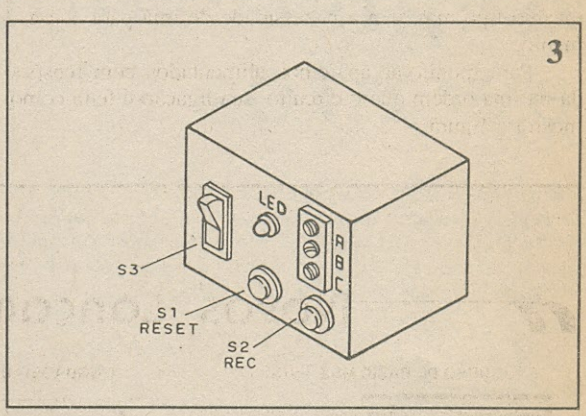
MONTAGEM

Na figura 1, temos o diagrama completo do registrador e a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerância entre 5 e 20% e o capacitor eletrolítico é para 6V ou mais se a alimentação for feita com tensão maior. O led é vermelho

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4013 - circuito integrado CMOS
Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Led - led vermelho comum
S1 e S2 - Interruptores de pressão
S3 - Interruptor simples
B1 - 6 a 12V - pilhas, bateria ou mesmo fonte
R1 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 - 100 µF - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, suporte de pilhas ou conector de bateria, suporte para o led, conector para o circuito externo, fios, solda, etc.



comum, e o circuito integrado deve ser montado num soquete, para maior segurança.

O aparelho pode ser instalado numa caixa plástica conforme mostra a figura 3.

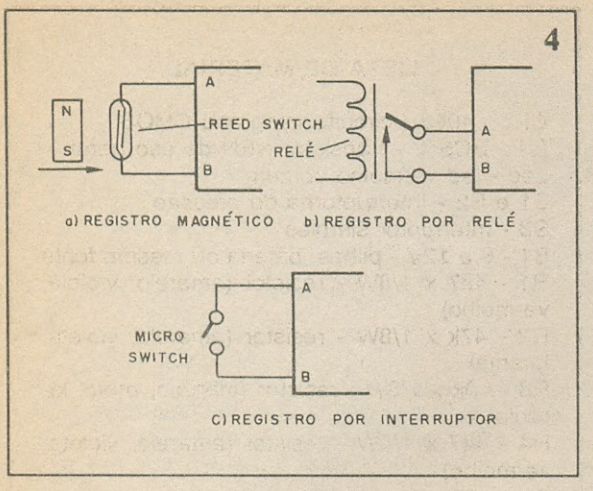
S1 e S2 são interruptores de pressão e S3 é um interruptor simples que pode ser omitido. Os pontos A, B e C são para a ligação ao circuito ou sensor externo que se deseja monitorar.

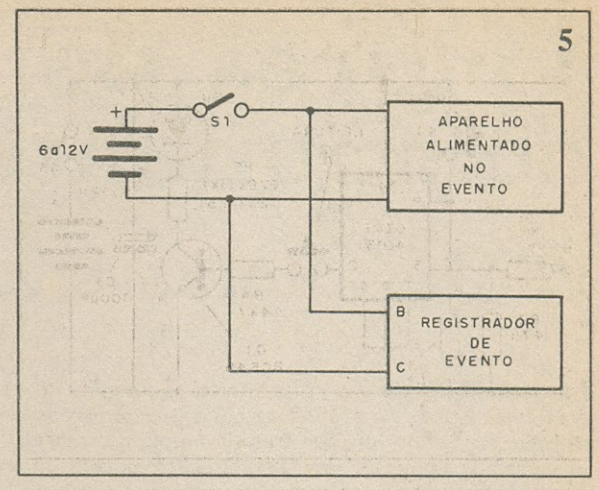
O transistor Q1 admite equivalentes podendo ser em princípio ser usado qualquer NPN de uso geral.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, ligue a alimentação em S3 e aperte por um momento S2. O aparelho será então resetado. Apertando S2 o led deve permanecer apagado indicando que não houve evento.

Tocando por um momento com fio ao mesmo tempo em A e B registramos um evento, o que fará o circuito mudar de estado. Apertando S2 por um momento, o led deve acender. para resetar, apertamos S1. Apertando novamente S2 o led deve permanecer apagado.





Na figura 4 temos a utilização do aparelho com diversos tipos de sensores do tipo interruptor que são ligados entre o ponto A e B do circuito.

Podemos monitorar com reed-switches a abertura de portas ou janelas, remoção de objetos ou fechamento de armadilhas.

Com micro-switches podemos monitorar eventos do mesmo tipo mas sem a necessidade de imã para acionamento.

Para monitorar aparelhos alimentados com tensões da mesma ordem que o circuito, sua ligação é feita como mostra a figura 5.

Neste caso, a presença de um pulso positivo por um momento na saída do circuito monitorado registrará o evento no aparelho.

Não faça este tipo de ligação em aparelhos alimentados com tensão maior do que a usada no próprio registrador. Para isso é preciso aumentar o valor de R1 proporcionalmente.

Para 6V, por exemplo de alimentação e registros de pulsos de 12V, R1 deve passar a 47k.

Para usar é só resetar, ligar e depois fazer a leitura. Se o led estiver acesso na leitura, o evento monitorado realmente ocorreu.•

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$ 4.520,00

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 Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

Cr$ 4.360,00

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$ 5.610,00

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$ 5.100,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, 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$ 5.610,00

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$ 4.400,00

Valores de componentes

(Tolerâncias e Equivalências)

Um sério problema que aflige muitos montadores é a dificuldade em encontrar determinados valores de componentes. Outro problema está na incompreensão de como em certas funções podem ser admitidos componentes com uma faixa muito ampla de valores e até mesmo de tipos diferentes. Neste artigo procuramos esclarecer aos leitores sobre algumas interessantes possibilidades que defrontamos nos projetos eletrônicos.

Newton C. Braga

O que fazer se não dispomos para uma montagem de um resistor de 1k?

Será que podemos usar um resistor de 1k2 ou mesmo 820 ohms na mesma função, sem problemas?

A resposta para esta questão pode ser importante para o leitor que não tem muita facilidade em encontrar componentes na sua localidade, mas ela não é positiva em todos os casos.

A maioria dos circuitos é projetada para admitir componentes com uma faixa de tolerância que em alguns casos supera os 20%. Quando isso ocorre, na falta de um componente de determinado valor, principalmente resistores, a utilização de um de valor imediatamente superior na série normal, normalmente não causa problemas. É o caso do resistor de 1k2 em lugar de um 1k, ou de um resistor de 33k em lugar de um de 27k.

O problema principal para os leitores é saber quando podemos e quando não podemos fazer a troca por estes valores e isto discutiremos a seguir.

RESISTORES

Quando um resistor é usado na polarização de um transistor, como por exemplo: ligado na sua base, emissor e coletor, normalmente uma pequena alteração de valor de até 20% em muitos projetos não afeta sensivelmente o desempenho do circuito.

Num caso como o da figura 1, podemos perfeitamente usar resistores tanto 20% maiores como menores sem problemas. Isso quer dizer que valores imediatamente superiores ou inferiores da série de 10% de tolerância podem servir como equivalentes sem muitos problemas.

Se o circuito for de um sistema em que exige-se precisão, como por exemplo: numa referência de tensão para a entrada de um integrado, como mostrado na figura 2, a troca do resistor por outro de valor diferente já exige alguns cuidados, mas é possível.

No circuito indicado vemos que a tensão aplicada ao integrado é metade da alimentação porque os dois resistores do divisor são iguais.

Isso quer dizer que, se trocarmos um dos resistores por outro de valor maior da mesma série, poderemos desequilibrar o circuito. No entanto, podemos trocar os dois resistores, sem que isso altere o circuito e neste caso, a margem de valores permitidos pode até ser muito maior, conforme mostra a figura 3.

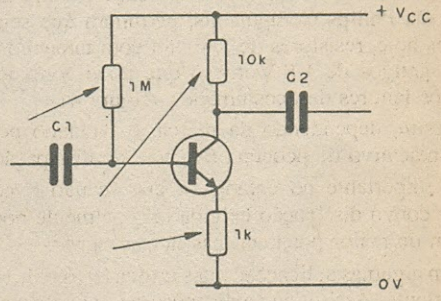


Fig. 1 — Variações de valores nos resistores indicados são admitidas.

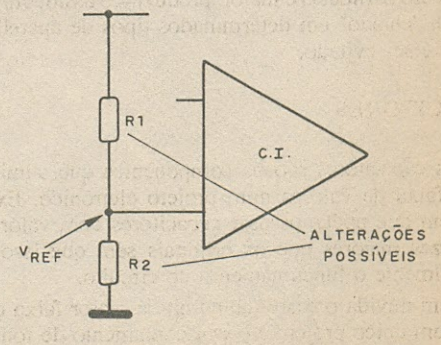


Fig. 2 — R1 e R2 podem ser alteradas seguindo-se regras especiais.

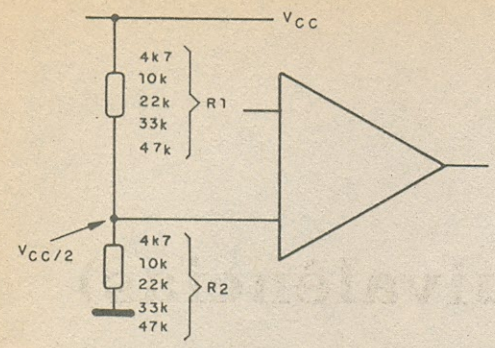


Fig. 3 — Valores permitidos no circuito.

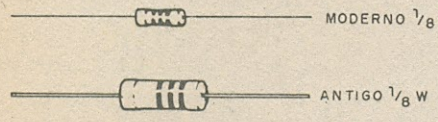


Fig. 4 — Resistores modernos dissipam mais facilmente o calor.

Assim, em lugar de resistores de 10k, o circuito funcionará perfeitamente se os resistores tiverem valores entre 2k2 e 47k!

No caso da dissipação dos resistores, fator que está ligado ao seu tamanho, devemos fazer algumas observações quanto os tipos modernos.

De fato, novas técnicas e fabricação, como as utilizadas pela Philips Components, permitem que sejam fabricados hoje, resistores de 1/4 watt com tamanho menor que os antigos de 1/8 watts, o que pode confundir um pouco os leitores desacostumados, (figura 4).

Assim, dependendo da marca, o tamanho pequeno não é indicativo de pequena potência de dissipação.

O importante no entanto, é que se não temos um resistor com a dissipação exigida originalmente podemos usar um de maior potência mas nunca menor.

Em algumas aplicações mais críticas o tipo de resistor é importante. Assim, nas aplicações que envolvem sinais de muito pequena intensidade e sujeitos a ruídos, o uso de resistores de película metálica é preferido em relação aos de carbono devido ao menor nível de ruído que geram. O que ocorre é que nos resistores de carvão, a agitação térmica das partículas é maior, produzindo assim um maior nível de "chiado" em determinados tipos de aparelhos, o que deve ser evitado.

CAPACITORES

Os capacitores são os componentes que admitem a maior faixa de valores num projeto eletrônico. Existem casos em que podemos usar capacitores com valores até 100 vezes maiores que os originais sem que isso afete sensivelmente o funcionamento do circuito.

Sem dúvida o caso que admite a maior faixa de valores num único projeto é o desacoplamento de fontes de alimentação.

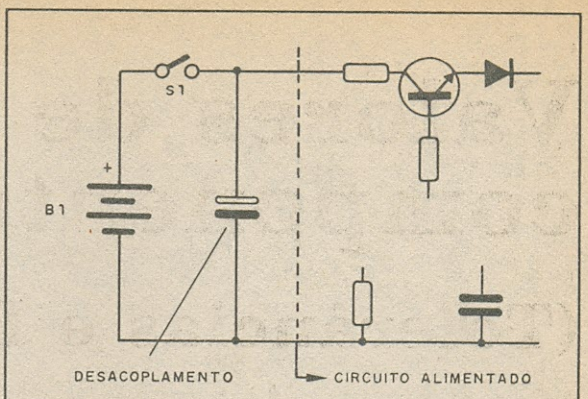


Fig. 5 — Capacitor de desacoplamento da fonte.

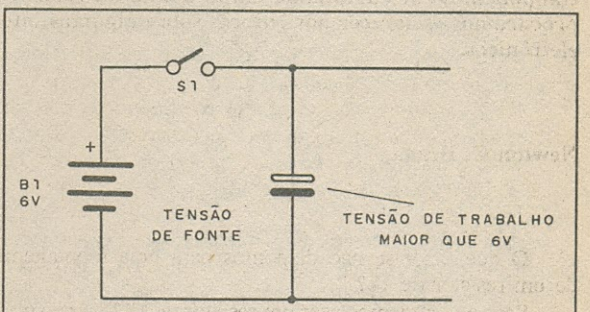


Fig. 6 — Escolha da tensão de trabalho.

Tratam-se dos capacitores que são ligados em paralelo com pilhas ou baterias na alimentação de um circuito qualquer, conforme mostra a figura 5.

A finalidade deste capacitor é dar maior estabilidade ao circuito evitando que a resistência interna da pilha influa no fornecimento de corrente e cause oscilações de tensão.

Se o circuito é de RF, ou seja, opera com freqüências elevadas é comum a utilização de capacitores de 47 nF até 470 nF e de preferência do tipo cerâmico, mas em alguns casos até mesmo eletrolíticos podem ser usados.

Normalmente valores entre 1 μF e 1 000 μF podem ser usados sem muita influência no funcionamento. A limitação aos valores elevados normalmente está na disponibilidade de espaço numa placa de circuito impresso e no próprio custo do componente.

Assim, se num projeto for exigido um eletrolítico de 100 μF no desacoplamento da fonte e o leitor não tiver este valor, não há problema: para menos, admite-se o uso de até metade do valor, sem muitos problemas. Use um de 47 μF. Mas, se houver possibilidade nada impede que seja usado um maior como 150 μF, 220 μF ou mesmo 470 μF.

A única coisa importante que deve ser observada é a tensão de operação do capacitor que deve ser igual ou maior que o original, conforme mostra a figura 6.

Se for exigido um capacitor de 12V, use um de 12 ou então de 15, 25 ou no máximo 35V. Não use um capacitor de tensão maior que 3 vezes a original, pois neste caso existe um problema de variação de capacitância: um capacitor eletrolítico tem sua capacitância normal somente

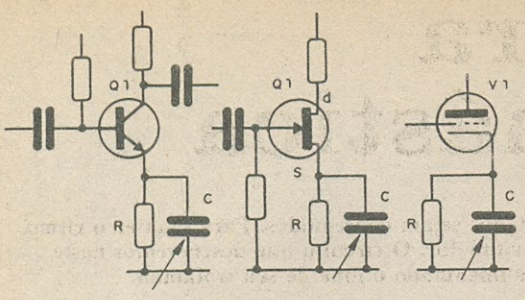


Fig. 7 — Desacoplamento.

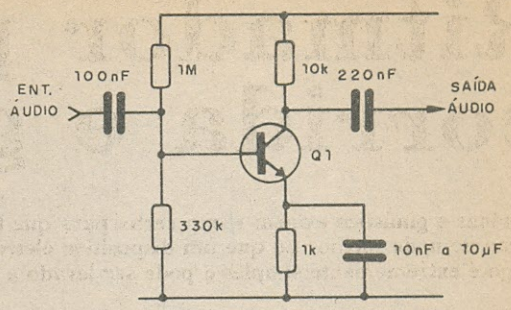


Fig. 8 — Pré-amplificador de áudio.

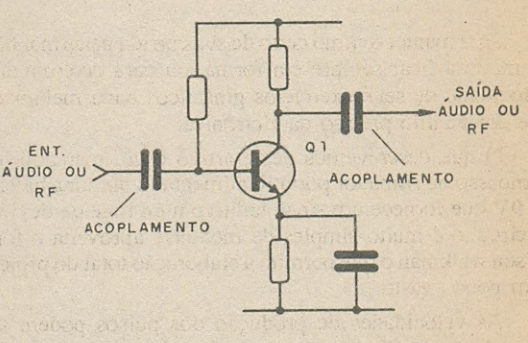


Fig. 9 — Capacitores de acoplamento.

na faixa de tensões em que ele opera, e esta faixa vai da tensão de trabalho a pouco menos de 3 vezes seu valor.

Outra função em que se admite uma ampla gama de valores para capacitores eletrolíticos é no desacoplamento de emissor, fontes ou catodos de circuito amplificadores diversos, como mostrado na figura 7.

Neste circuito o capacitor tem por finalidade dar um percurso fácil para o sinal que está sendo amplificado pelo transistor, transistor de efeito de campo ou válvula. Seu valor vai depender do tipo de sinal que está sendo amplificado.

Para sinais de RF normalmente são usados capacitores cerâmicos cujos valores estão entre 1 nF e 100 nF. Numa aplicação em que não tenhamos o valor original sempre é possível empregar um valor um pouco maior sem muitos problemas de funcionamento.

Para sinais de áudio os valores estão compreendidos entre 100 nF e 100 μF e podem ser encontrados tanto capacitores do tipo despolarizado como os cerâmicos e poliéster como os eletrolíticos.

Nesta aplicação, em geral o uso de um capacitor de valor maior que o original não só afeta o funcionamento do aparelho como até pode haver uma melhoria com um aumento na resposta de graves, no caso de um amplificador, por exemplo, conforme mostra a figura 8.

A aplicação final em que encontramos capacitores e estes podem admitir uma ampla faixa de valores é no acoplamento entre estágios de um aparelho, conforme mostrado na figura 9.

Os valores dos capacitores são escolhidos nesta função para apresentarem uma baixa impedância para a freqüência do sinal que deve ser transferido. Isso significa que nas aplicações de altas freqüências podemos usar capacitores de valores menores do que nas aplicações de áudio.

Assim, para os circuito de RF os valores estão entre alguns pico farads até 100 nF.

Normalmente são usados capacitores cerâmicos que apresentam melhores características nos circuitos de alta freqüência. Podemos perfeitamente usar um capacitor até 3 ou 4 vezes maior que o original nesta função, caso estejamos diante de valores difíceis ou de uma falta momentânea.

Para os circuitos de áudio os valores vão entre 10 nF e 100 uF ou mais e podemos encontrar capacitores de todos os tipos, inclusive eletrolíticos.

também neste caso valores até 2 ou 3 vezes maiores que os originais podem ser usados, com a possibilidade de até obtermos uma melhora na passagem dos sinais de baixas freqüências, ou seja, os grave.

Os cuidados com a tensão de trabalho são os já citados: o substituto deve ter uma tensão igual ou maior que a do capacitor original.

Os casos em que a variação de valor não é recomendada são os que temos o fator freqüência ou tempo envolvidos. Assim, não se admite a substituição tanto de capacitores como resistores em circuitos que determinam o tempo de timers, contadores, instrumentos ou a freqüência de osciladores de diversos tipos.•

Não percam, na próxima edição:

Injetor de sinais, Transmissor sem bobinas, Pisca-pisca, Chave anti-repique, Mini orgão eletrônico

(Projetos com o 7414)

Ritmador para corrida e ginástica

Corridas e ginástica exigem ritmo certo, para que bons resultados sejam conseguidos. Para manter o ritmo constante nada melhor do que um dispositivo eletrônico: um ritmador. O circuito que descrevemos neste artigo é extremamente simples e pode ser levado a tira-colo, alimentando o fone de seu walkman.

Newton C. Braga

Para manter o ritmo certo de sua corrida pelas manhãs, de modo a ficar sempre em forma, ou para determinar a velocidade de seus exercícios ginásticos nada melhor do que um auxílio preciso da eletrônica.

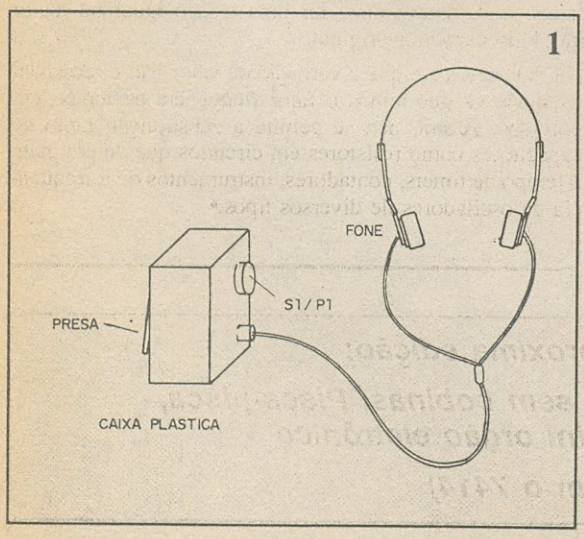
O que descrevemos neste artigo é um marcador de compasso ou ritmador portátil, alimentado por uma bateria de 9V que fornece um sinal auditivo num fone de ouvido. O circuito é muito simples de montar e aproveita o fone de seu walkman o que permite a elaboração total do projeto com pouco gasto.

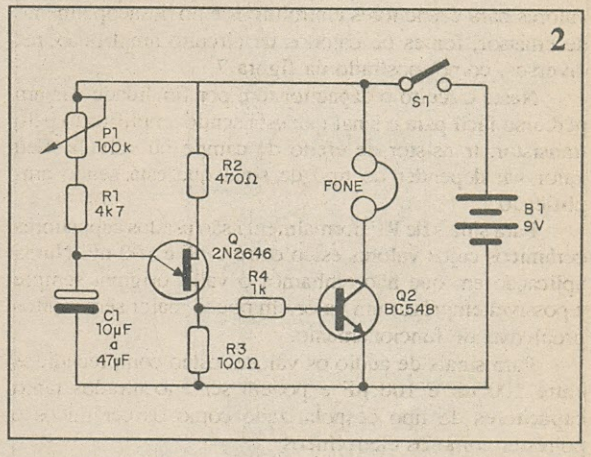
As velocidades de produção dos pulsos podem ser alteradas numa faixa muito ampla de valores, o que permite o ajuste para qualquer tipo de exercício.

Com um consumo de corrente relativamente baixo, a bateria terá uma autonomia muito grande. Na figura 1, mostramos como o sistema pode ser montado numa caixa plástica que será levada a tira-colo.

COMO FUNCIONA

O que temos é simplesmente um oscilador de relaxação com transistor unijunção. Neste oscilador, o capacitor C1 carrega-se através do potenciômetro P1 e R1 até ser atingida a tensão de disparo do transistor unijunção. Quando isso ocorre, o transistor conduz intensamente e é produzido um pulso de descarga do capacitor.





Após o pulso, o transistor "desliga" havendo então nova recarga do capacitor até ser produzido novo disparo.

A velocidade com que os pulsos são produzidos depende então do ajuste de P1 e do valor de C1. No nosso circuito com os valores indicados podemos produzir pulsos a razão de alguns por segundo até 1 a cada 5 ou mais segundos.

O pulso produzido pela descarga do capacitor polariza a base do transistor amplificador Q2 através do resistor R4. Com a presença do pulso, o transistor conduz, aparecendo então uma forte corrente no fone a qual é responsável pela produção de um estalo.

Esta corrente dura fração de segundo e consiste no sinal audível desejado.

A alimentação do circuito é feita com uma bateria de 9V de modo a permitir uma montagem bem compacta, mas uma versão econômica, não tão compacta pode ser obtida com a alimentação do circuito com 6V, ou seja, 4 pilhas pequenas.

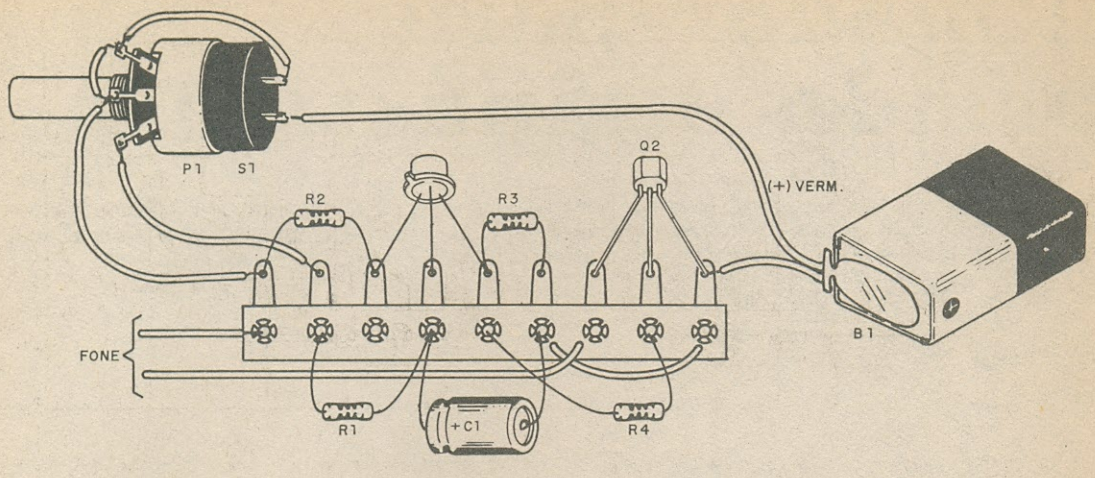
MONTAGEM

Na figura 2, temos o diagrama completo do aparelho.

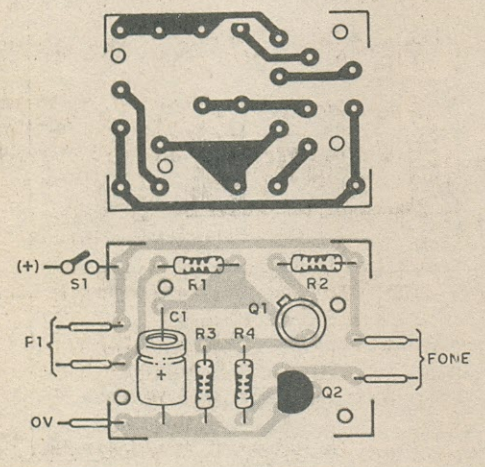
Na figura 3, temos a disposição dos poucos componentes usados numa ponte de terminais.

É claro que os leitores que desejarem poderão fazer a montagem em placa de circuito impresso seguindo o desenho da figura 4.

3



4



O transistor Q1 é do tipo unijunção e para Q2 podemos empregar o BC548 ou qualquer equivalente NPN de uso geral. Observe na figura a ligação do jaque estéreo de modo que os dois setores do fone fiquem em série e assim tenhamos a reprodução dos dois lados do sinal gerado.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o capacitor C1 pode ser um eletrolítico com tensão de trabalho entre 9 e 25V. P1 é um potenciômetro comum linear ou log que pode incorporar a chave que liga e desliga o aparelho.

Para a conecção da bateria será preciso usar um conector apropriado observando sua polaridade.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Fone - fone de walkieman (magnético de até 64 ohms)
B1 - 9 V - bateria
S1 - Interruptor simples
P1 - 100 k - potenciômetro
R1 - 4k7 x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 470 ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 - 100 ohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
R4 - 1 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, conector para bateria, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, jaque para o fone, fios, solda, etc.

PROVA E USO

Basta ligar a alimentação depois de encaixar o plugue do fone no jaque. Ajuste P1 para obter os estalos na freqüência desejada e pronto.•

Não percam, na próxima edição:

COMO FUNCIONA, O CONTROLE REMOTO DE TV E VÍDEO

Simples voltímetro 0-6V

Com este circuito podemos utilizar um microamperímetro de 200 μA ou próximo disso, de fundo de escala como um sensível voltímetro para tensões contínuas de até 5 Volts aproximadamente. O uso de um transistor eleva a impedância de entrada para valores da ordem de 500k o que significa uma sensibilidade muito boa para o instrumento.

Com base numa fonte de tensão conhecida e utilizando um voltímetro comum ou multímetro será fácil fazer a calibração deste instrumento.

A alimentação do circuito é feita com bateria de 9V mas como o consumo de corrente é muito baixo, sua durabilidade será muito grande.

Modificações poderão ser feitas pelo próprio leitor, incluindo por exemplo: uma rede divisora na entrada, para medidas de tensões em outros valores de fundo de escala.

Na figura 1, temos o diagrama completo de nosso voltímetro.

A disposição dos componentes tendo por base uma ponte de terminais é mostrada na figura 2.

O instrumento é um microamperímetro de baixo custo de bobina móvel do tipo usado como VU-meter em aparelhos de som. Fundos de escala entre 100 e 250 μA servem para esta aplicação.

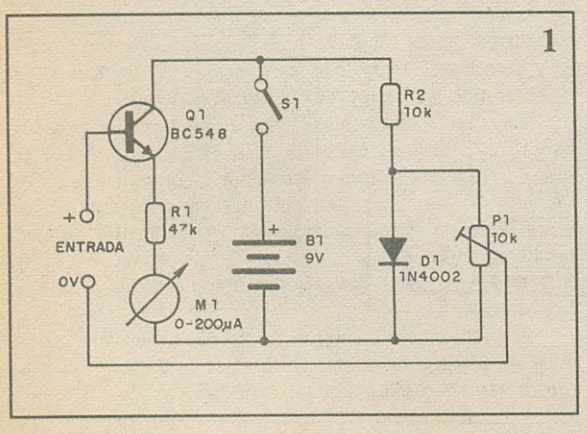
Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 10% de tolerância e o diodo D1 pode ser substituído por qualquer equivalente de silício de uso geral.

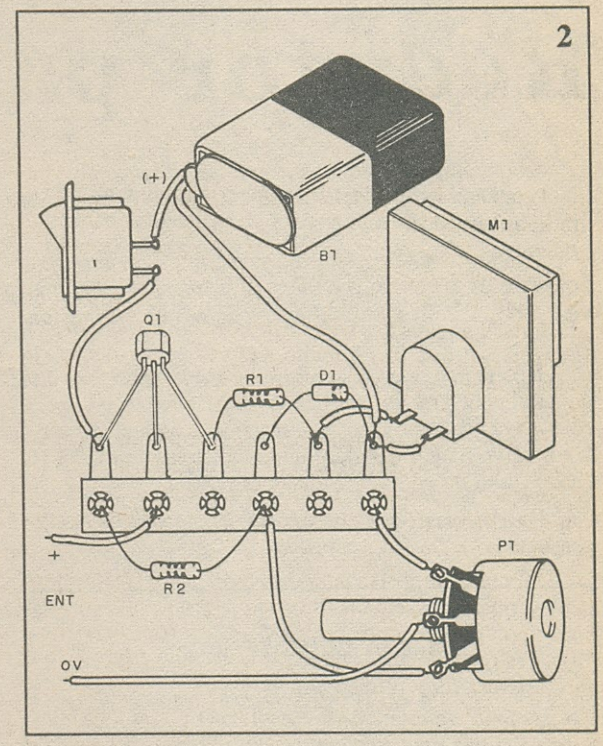
O potenciômetro P1 é o ajuste de nulo, que posiciona a agulha do instrumento no zero na ausência de tensão de entrada.

Será conveniente usar pontas de prova vermelha e preta para diferenciar a polaridade da tensão de entrada, já que se houver inversão a agulha tende para a esquerda nos instrumentos comuns.

Todo o conjunto poderá ser facilmente instalado numa pequena caixa plástica.

Para usar é simples: ligue S1 e ajuste P1 para ler zero no instrumento sem tensão na entrada. Depois é só encostar as pontas de prova nos pontos em que se deseja medir a tensão. A calibração da escala pode ser feita com a utilização de fonte e multímetro comum como referência.





LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício de uso geral
M1 - 0-200 μA - microamperímetro - ver texto
S1 - Interruptor simples
P1 - 10k - potenciômetro
B1 - 9V - bateria
R1 - 47k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: ponte de terminais, conector para bateria de 9V, botão para o potenciômetro, pontas de prova vermelha e preta, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Não conecte o aparelho em fontes de tensão acima de 5V pois pode ocorrer a queima de seus componentes. Em caso de dúvida quanto a ordem de grandeza da tensão que vai ser medida não use este instrumento. Dentre as aplicações recomendadas citamos a polarização de base de transistores que tem normalmente valores baixos e exige um instrumento de boa sensibilidade para não "carregar" o circuito e este serve exatamente para isso.•

Redutor para motores

Como alimentar um pequeno motor de corrente contínua (pilhas) a partir da rede de 110 ou 220V sem usar um transformador?

Usando uma lâmpada incandescente comum como limitador de corrente, podemos alimentar pequenos motores, após a retificação e filtragem, numa interessante fonte sem transformador.

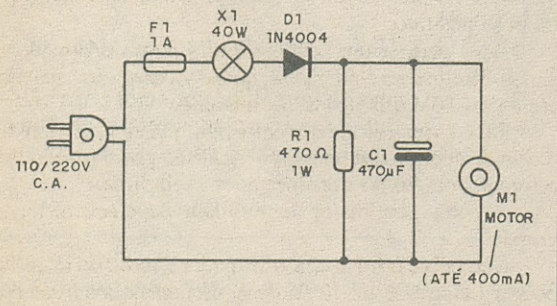
No entanto, é preciso ter muito cuidado ao usar este circuito, pois o motor não fica isolado da rede e isso pode causar choques perigosos a um toque acidental. Este redutor serve para o caso do motor funcionar em local fechado, livre do acesso de qualquer pessoa.

Na figura 1, temos o circuito completo do redutor proposto.

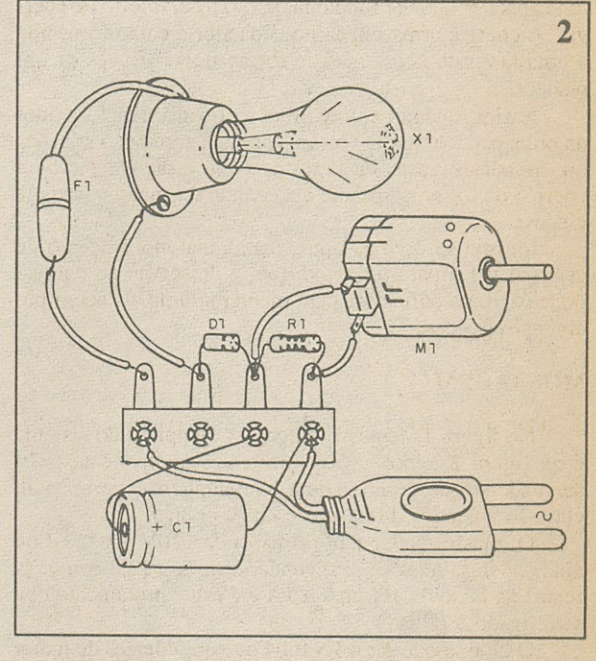
LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N4004 ou BY127 - diodo retificador de silício
C1 - 470µF - capacitor eletrolítico
R1 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
F1 - fusível de 1A
X1 - lâmpada de 40W - ver texto
M1 - motor de 50 a 400mA - 3 a 15V
Diversos: ponte de terminais, soquete para lâmpada, suporte para fusível, cabo de alimentação, fios, solda etc.

1



2



A montagem, numa ponte de terminais isolados, é mostrada na figura 2.

A lâmpada determina a corrente máxima obtida na redução. Para a rede de 110V para cada 10W temos aproximadamente 100 mA, e a potência máxima recomendada para o circuito é de 60W.

Para a rede de 220V cada 10 watts correspondem a 50 mA de corrente, e a potência máxima recomendada é de 60W.

O capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de 35V ou mais e o resistor R1 deve ser de 1W de dissipação, já que tende a se aquecer em funcionamento.

Observe que, quando o motor gira rapidamente, sem carga, ou seja, sem fazer força, o brilho da lâmpada diminui, indicando justamente que não há energia absorvida. Quando o motor é forçado, girando mais devagar, a corrente aumenta e conseqüentemente o brilho da lâmpada também.

Para inverter a rotação do motor é só inverter seus fios de ligação.

Na montagem é muito importante observar a polaridade do diodo e do capacitor, pois se ocorrer inversão de um deles, o capacitor pode "explodir".•

Neon com pilha

Já vimos de que modo podemos acender uma lâmpada neon, usando simplesmente um transformador e uma pilha. No entanto, a versão que já apresentamos na revista Eletrônica Total nº 18, pág 53 não é das mais elaboradas, admitindo alguns aperfeiçoamentos que agora são mostrados.

O aperfeiçoamento consiste em se fazer a retificação da alta tensão gerada a partir de um diodo e depois carregar um capacitor que vai funcionar como reservatório de energia. A energia armazenada no capacitor é então fornecida a uma lâmpada neon, mas de forma suave através de um resistor.

Assim, quando esfregarmos o fio do transformador na pilha para obter alta tensão, não mais teremos variações ou piscadas bruscas da lâmpada neon, pois ela receberá energia de forma constante acendendo de modo constante e suave.

Mesmo se dermos uma "paradinha" no processo de esfregar o fio para ter a indução, a "reserva" de energia do capacitor é suficiente para manter a lâmpada acesa por alguns segundos.

MONTAGEM

Na figura 1, temos o diagrama completo do sistema e na figura 2 temos a disposição dos componentes, observando-se que, como se trata de montagem experimental, eles são soldados diretamente um no outro.

O transformador tem primário de 110V ou 220V ou ainda as duas tensões, e secundário de 5 a 12V com correntes na faixa de 100 mA a 1A e é este enrolamento que será ligado à pilha.

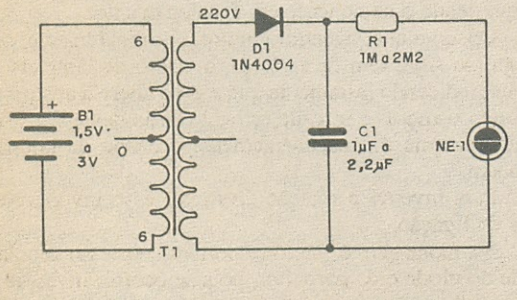
O diodo pode ser o 1N4004 ou equivalentes de maior tensão e o capacitor é de poliéster com uma tensão de trabalho de 150V ou mais.

Seu valor estará entre 1 µF e 2,2 µF (quanto maior o valor, maior é o tempo que a lâmpada permanece acesa após a parada da indução).

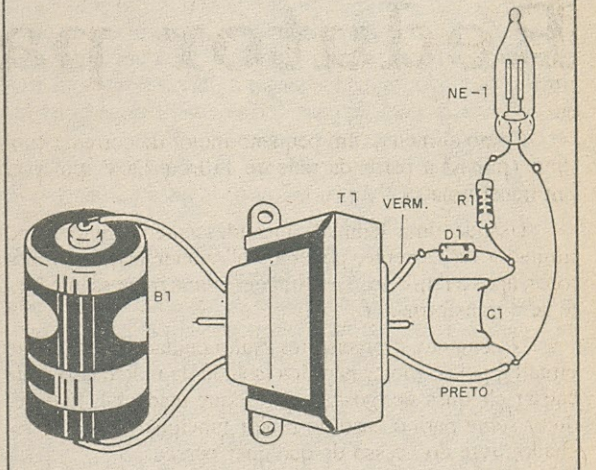
O resistor é de 1M a 2M2 e também quanto maior o valor, maior o tempo de acendimento da lâmpada neon.

A lâmpada neon é do tipo de dois terminais paralelos.

1



2



LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N4004 ou equivalente - diodo de silício
NE-1 - lâmpada neon comum
T1 - transformador - ver texto
B1 - 1,5 ou 3V - 1 ou 2 pilhas pequenas, médias ou grandes
R1 - 1M a 2M2 - 1/8W - resistor - (marrom, preto, verde ou vermelho, vermelho, verde)
C1 - 1 µF a 2,2 µF x 150V ou mais - capacitor de poliéster
Diversos: fios, solda, etc

Para utilizar o aparelho basta esfregar o fio do transformador no polo negativo da pilha mantendo o outro fio no polo positivo.

Deve ocorrer um pequeno ruído no transformador e depois de algumas esfregadas, quando a carga no capacitor atingir os 80V a lâmpada neon acende.

Para obter um rendimento muito maior na transferência de energia use uma lima ligada ao positivo da pilha, esfregando o fio do transformador nesta lima.

A pilha, para maior durabilidade deve ser média ou grande.

Não deixe o fio do transformador encostado na pilha, pois a indução é um fenômeno dinâmico: além de não obter tensão no secundário e o acendimento da lâmpada, a pilha se esgota rapidamente.•

Oscilador de ondas curtas (3 a 20 MHz)

Este oscilador pode servir de base para um projeto experimental de um transmissor de ondas curtas, com alcance que depende da antena utilizada. Lembramos que, mesmo transmissores com a potência produzida por este simples oscilador podem alcançar milhares de quilômetros quando usados com antenas apropriadas e quando na recepção existe um receptor sensível.

O circuito descrito opera na faixa de 3 a 20 MHz, abrangendo assim diversas faixas de radioamadores, e leva pouquíssimos componentes.

Na figura 1, temos o diagrama completo do pequeno transmissor que pode sofrer muitas alterações no projeto original. A montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 2, já que se trata de montagem experimental.

A bobina L1 consiste em 10 espiras de fio 28 ou mais grosso num bastão de ferrite de 0,5 a 0,8 cm de diâmetro e de 10 a 20 cm de comprimento. L2 consiste em 3 ou 4 espiras do mesmo fio enroladas ao lado de L1 sobre o mesmo núcleo, conforme mostra a figura. Para prender a espiras das bobinas use fita adesiva ou cera de vela.

O interruptor S1 pode ser substituído por um manipulador para a emissão de sinais telegráficos (CW). A alimentação do circuito pode ser feita com 4 pilhas pequenas ou uma bateria de 9V.

O resistor é de 1/8W e os capacitores devem ser cerâmicos. O valor de C1 não é crítico, podendo ficar entre 100 pF e 470 pF, sem problemas para o funcionamento do circuito. Para colocar em funcionamento o circuito, ligue nas proximidades um rádio sintonizado na faixa de ondas curtas, entre 5 e 9 MHz preferivelmente.

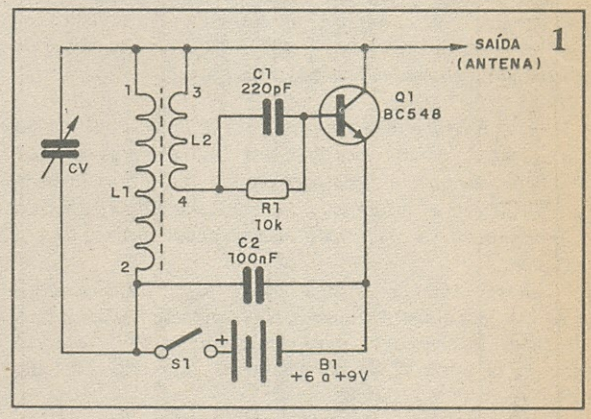
Ligue a alimentação do oscilador e gire o eixo do variável que pode ser qualquer tipo para rádios de AM com capacitância máxima entre 100 e 400 pF.

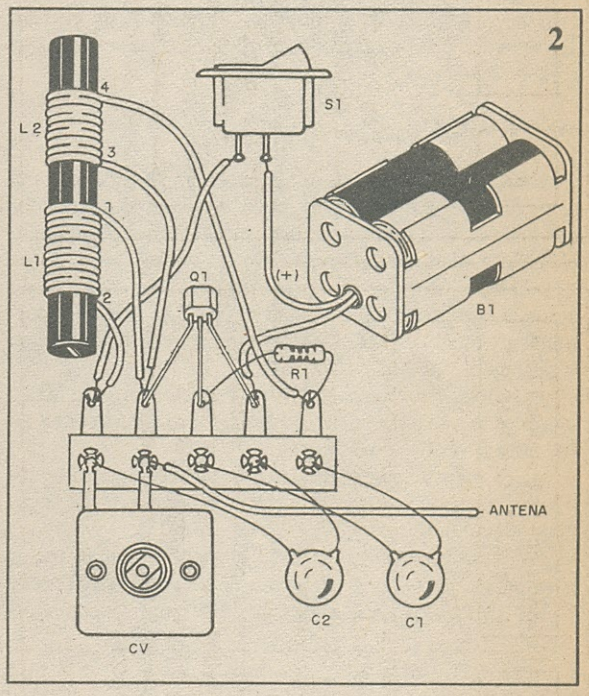
Em dado momento o sinal e alta freqüência do oscilador deve ser captado no rádio. Se nada acontecer, isso pode ser devido ao sentido de enrolamento das bobinas. Basta inverter as ligações dos fios 3 e 4 da bobina L2 para que a oscilação ocorra.

Para um transmissor experimental a antena pode ser um fio esticado ou um dipolo de até 10 metros de comprimento. Uma ligação à terra feita no pólo negativo da alimentação também ajuda na transmissão mais eficiente.

Para maior estabilidade de funcionamento os fios da bobina devem ser bem curtos e o conjunto montado numa pequena caixa plástica.

Para maior potência use um BD135 ou BD137 e alimente o circuito com 12V sem fazer outras alterações.•





LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
L1 e L2 - bobinas - ver texto
CV - variável - ver texto
S1 - Interruptor simples ou manipulador
B1 - 6 ou 9V - 4 pilhas ou bateria
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
C1 - 220 pF - capacitor cerâmico
C2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
Diversos: fios esmaltados, bastão de ferrite, ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, solda, antena, etc.

D | **DENTE DE SERRA** | **Enciclopédia Eletrônica Total** Ficha 115 / Revista Nº 31

Forma de onda que se caracteriza por uma subida exponencial mais lenta e uma descida também exponencial mais rápida.

Normalmente a forma de onda dente de serra é produzida pela carga e descarga de capacitores em circuitos denominados "osciladores de relaxação".

As formas de onda dente de serra podem ser usadas em temporizadores, sincronismo de televisores e osciloscópios, etc.

Utilizando apenas uma parte pequena do sinal dente de serra podemos obter trechos lineares que se prestam, depois de amplificados ao sincronismo de televisores e de osciloscópios.

C | **CANHÃO** | **Enciclopédia Eletrônica Total** Ficha 116 / Revista Nº 31

Parte de determinados componentes eletrônicos destinada a disparar algumas espécies de partículas. O canhão dos tubos de raios catódicos (ver TRC ou Tubo de Raios Catódicos) e o canhão dos cinescópios dos televisores dispara elétrons que ao incidir num anteparo provocam o aparecimento de um ponto luminoso.

O canhão possui um filamento que é aquecido por uma baixa tensão e transfere o calor para um catodo de material alcalino (que possui muitos elétrons livres). Carregado negativamente o catodo expulsa os elétrons "disparando-os" na direção desejada.

B | **BANANA** | **Enciclopédia Eletrônica Total** Ficha 117 / Revista Nº 31

Tipo de plugue formado por uma peça de metal com duas pequenas lâminas ou em alguns casos 4 lâminas flexíveis que formando uma curva prendem o plugue em jaques especiais quando pressionadas, e garantindo também um bom contato elétrico.

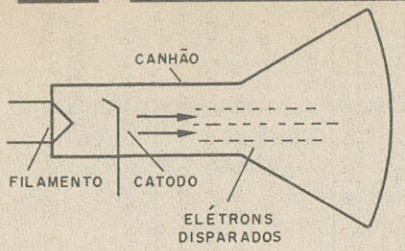
Os plugues bananas podem ser encontrados em diversos tamanhos assim como seus jaques, e são elementos de conexão monopolares (um único fio de conexão).

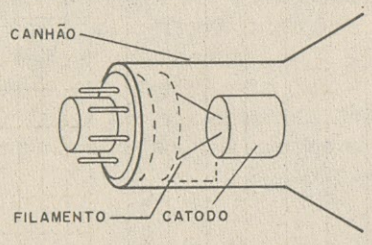
A | **ALTA - FREQÜÊNCIA** | **Enciclopédia Eletrônica Total** Ficha 118 / Revista Nº 31

Sinais elétricos cujas freqüências estejam acima de 100 kHz são classificados como sinais de altas freqüências. Se estes sinais forem utilizados para a geração de sinais de rádio eles serão enquadrados nas RF ou Rádio Freqüências. No entanto, se estes sinais forem originários de captadores ultra-sônicos ou forem destinados à produção de ultra-sons poderemos ainda classificá-los como áudio-freqüências.

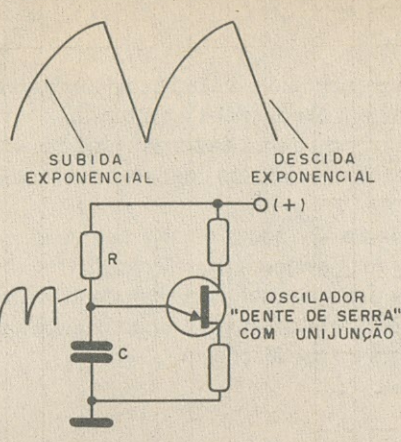
Desta forma, o limite exato que determina onde terminam as áudio-freqüências e onde começam as rádio freqüências não pode ser estabelecido, pois freqüências tão baixas como 10 kHz podem ser usadas para transmissões de rádio, da mesma forma que freqüências tão altas como 1 MHz podem ser usadas para gerar ultra-sons em equipamentos especiais.

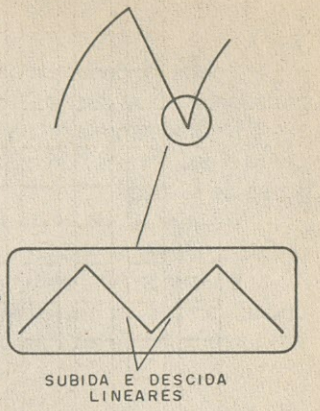
C **CANHÃO** Enciclopédia Eletrônica Total



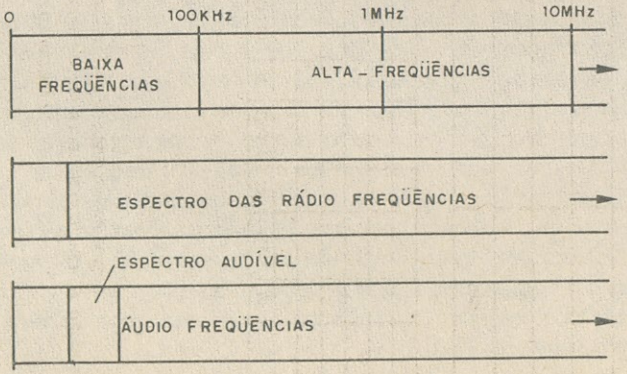


D **DENTE DE SERRA** Enciclopédia Eletrônica Total

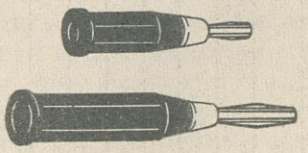




A **ALTA-FREQÜÊNCIA** Enciclopédia Eletrônica Total



B **BANANA** Enciclopédia Eletrônica Total



PINOS OU PLUGUES BANANA



JAQUE PARA PLUGUE BANANA

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:

a) Revistas – Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros – Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando **25%** e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 – Pedido mínimo para Livros e Manuais: Cr$ 2.900,00
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: Cr$ 3.500,00

Preços válidos até 04 - 05 - 91

c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	
9		15		21																			
10		16		22																			
11		17																					
12		18																					
13		19																					
14		20																					

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção
☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data _____ / _____ / 1991

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

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

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências 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	400,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	400,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	530,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	530,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	530,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	470,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	740,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	470,00
48-MS National TVC 201/203	530,00
49-MS National TVC TC204	530,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	1.210,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	390,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	640,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	660,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	600,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	560,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	560,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	1.520,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	430,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	510,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	630,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	450,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	560,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	560,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	560,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	560,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	1.180,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	540,00
107-MS National TC 207/208/261	470,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	1.430,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	520,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	1.350,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	540,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	480,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	640,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	600,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	760,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	1.530,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	600,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	470,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	600,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	780,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	600,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	530,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	490,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	1.190,00
136–Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados	1.440,00
137-MS National TC 142M	560,00
138-MS National TC 209	470,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	480,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	420,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	480,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	2.150,00
147–Ibrape 1 Trans. Baixo Sinal p/ Áudio e Comutação	1.050,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	1.050,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	840,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	620,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	480,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	400,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	480,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	400,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	560,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	1.590,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	1.030,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	1.030,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	1.420,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	560,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	420,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	400,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	1.500,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	1.640,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	1.320,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	1.400,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	1.660,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	660,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	730,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	470,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	1.230,00
217–Gradiente Volume 4	670,00
219-CT Curso básico – National	1.100,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	460,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	1.280,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	710,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	730,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.540,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.540,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.720,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	560,00
229–Sanyo – Vídeo Cassete Modelo VHR – 1600 MB	480,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	1.180,00
233-ES Motoradio vol. 4	640,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	1.270,00
235- ES Philco – TV P&B	1.420,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	990,00
238-ES National – ap. de som	1.420,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	470,00
240-ES Sonata vol. 2	490,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	1.270,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.420,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	720,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	730,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	590,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	560,00
247-ES CCE – Esquemário de Informática	3.720,00
248-MS CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	990,00
249-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	860,00
251-MS Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	960,00
252-MS Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	1.280,00
253-MS Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	1.280,00
254-ES Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	590,00
255-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	1.270,00
256-ES Sanyo – Aparelhos de Som	1.760,00
257-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	1.920,00
258-ES Frahm – Áudio	1.070,00
259-ES Semp Toshiba – Áudio	1.230,00
260-MS Evadin – Mitsubishi – TC 3762	750,00
261-CT Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	2.210,00
262-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	1.310,00
263-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	1.420,00
264-PE Projetos de Amplifiicadores de Áudio Transistorisados	1.100,00
265-MS Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	1.270,00
266-MS Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	960,00
267-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.590,00
268-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	1.700,00
269-ES La or/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	1.700,00
270-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	1.590,00
271-ES Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.590,00
272-ES Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	3.210,00
273-ES Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	1.000,00
274-VE CCE – Vistas Explodidas – Decks	890,00
275-ES Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	1.270,00
276-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	1.480,00
277-MS Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	3.670,00
278-MS Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	5.940,00
279 GT Curso Básico de Rádio	1.150,00
280-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	3.590,00
281-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	3.690,00
282-GT Glossário de Vídeo Cassete	1.600,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.280,00
284-ES Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	1.110,00

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 04 - 05 - 91

ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO

Absolutamente à prova de fraudes: Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.

Simples de usar: Não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo!

Baixíssimo consumo: Funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!



Cr$ 7.680,00
+ despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página desta revista.