ELETRÔNICA TOTAL

Nº 19/1990
NCz$ 140,00

SABER

Gerador de sons programados

Especial II – Componentes, Símbolos & funções

Fechadura codificada

Alarme de passagem

Conheça o 4093

Vox



LOCALIZADOR INFRAVERMELHO

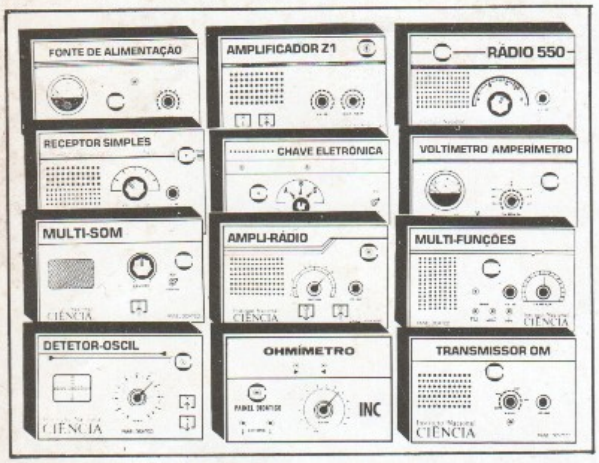
Alfamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 16

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

INC

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

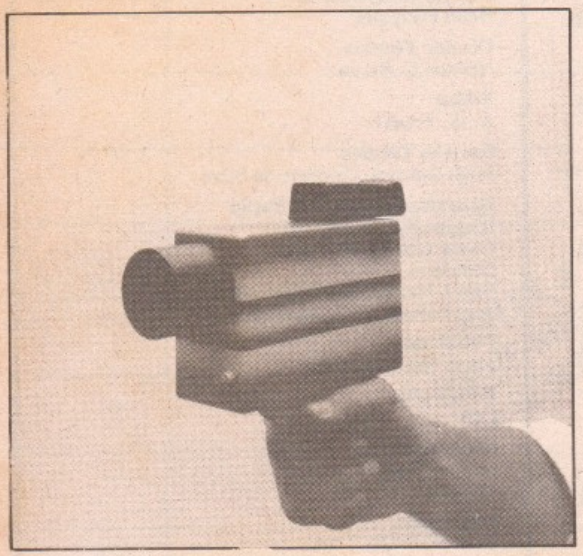
CEP _____ **Cidade** _____

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

SOLER
Compra - Vende - Troca
Livros - Revistas - Gibis
Rua Ébano Pereira, 157

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 19/1990



Capa – foto do protótipo do Localizador Infravermelho

• ARTIGO DE CAPA •

Localizador infravermelho 3

• TEORIA •

Acoplamento e desacoplamento 20
Conheça o 4093 41

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Relógio de sol 54
Miniprojetos:
– Intermitente integrado 56
– Barco maluco 57
– Sintonizador AM 59
– Mixer passivo 60

• MONTAGENS •

Leds hipnóticos 10
Gerador de sons programados 12
Alerta de passagem 24
Vox 28
Ohmímetro econômico 40
Fechadura codificada 49

• DIVERSOS •

Especial II – Componentes, Símbolos & Funções 15
A poluição sonora 52
Sintonizando Ondas Curtas – O dexismo em Ondas Médias 53
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 71 a 74) 61

EDITORIAL

O Brasil está iniciando uma nova etapa na sua história, novo governo e, esperamos, nova mentalidade com relação aos obstáculos que, durante anos, se opuseram ao maior desenvolvimento tecnológico do País. Os primeiros indícios são encorajadores, ao escrevermos estas linhas, ainda antes da posse do presidente.

Nos próximos anos, a indústria eletrônica brasileira deverá contar com novos componentes, há muito esperados e que permitirão às indústrias, técnicos e mesmo hobistas, novas perspectivas de desenvolvimento e realizacão empresarial, profissional e pessoal.

Aguardemos, portanto, desejando sucesso ao novo governo.

Em nosso artigo de capa, Newton Braga apresenta interessante aparelho, que permite detectar fontes de radiação infravermelha (calor).

Outros artigos incluem, um circuito Vox, Fechadura codificada, Conheça o 4093, gerador de sons programados, etc.

Franke

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
Jorge Eduardo Campelo da Silva

Departamento de Produção
Diagramação e Arte Final:
Celma Cristina Ronquini
Desenhos:
Belkis Fávero, Roseli Uemoto,
José Rubens Aparecido Ferreira

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon
Margraf

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL 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.

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 exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

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

Localizador Infravermelho

A possibilidade de "ver no escuro" é algo que atrai muitos leitores se bem que uma câmara capaz de fazê-lo (foto-multiplicadora) não só é muito difícil de encontrar em nosso mercado como também custa muito caro. O que oferecemos neste artigo é uma versão simplificada de um detector de "corpos quentes" e fontes infravermelhas que nos permite localizar diversos tipos de objetos na completa escuridão pela radiação que emitem.

Newton C. Braga

Qualquer corpo que esteja acima da temperatura de zero absoluto (-273°C) emite radiação infravermelha. A quantidade de radiação aumenta com a temperatura e também a proporção de comprimentos menores de onda até que, numa temperatura suficientemente alta o corpo "acende" com a emissão de luz visível, conforme sugere o gráfico da figura 1.

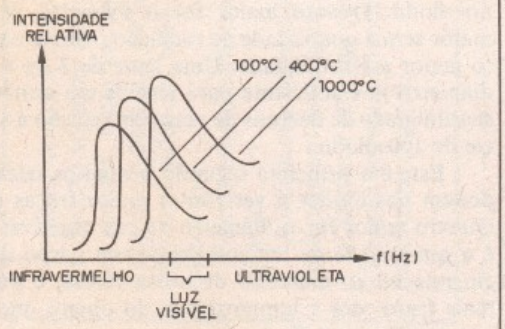


Fig. 1 – Emissão relativa de corpos quentes.

Sem chegar a "acender" ou seja, tornar-se visível aos nossos olhos, muitos corpos emitem uma grande quantidade de radiação infravermelha utilizando componentes eletrônicos apropriados, podemos facilmente montar sensores que detectem estas fontes emissoras; esta é a proposta deste artigo.

São muitas as possibilidades de uso para um localizador como o nosso, das quais destacamos:

- Localização de "pontos quentes"em aparelhos ou mesmo à distância.
- Localização de fontes de radiação infravermelha.
- Detecção de princípios de incêndios.
- Comunicação por raios infravermelhos à distância.
- Sinalização
- Astronomia

A principal característica deste projeto é a sua simplicidade e a possibilidade de realização de forma seletiva.

O circuito utiliza 5 transistores e seu sinal de detecção é audível num pequeno alto-falante.

A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas comuns; seu consumo de corrente é bastante baixo.

Características:

Tensão de alimentação..... 6 V
Corrente de repouso..... 10 mA (tip)
Faixa de detecção: centralizada em 9 200 Angstroms

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama em blocos que representa nosso localizador.

A radiação infravermelha incide no sensor que consiste num fotodiodo de silício PIN com grande área sensível (7,5 mm^2).

O sinal deste fotodiodo é amplificado por uma etapa Darlington de 3 transistores, o que garante um elevadíssimo ganho. Desta forma, uma intensidade mínima de radiação infravermelha, como a obtida de um emissor experimental com um led a dezenas de metros de distância é suficiente para produzir uma boa corrente no emissor do último transistor.

Esta corrente serve para controlar a operação de um circuito sinalizador que nada mais é do que um oscilador com dois transistores complementares.

Ajustando a tensão na base do transistor NPN do oscilador a partir da base do último transistor do conjunto Darlington podemos deixá-lo perto do ponto de entrada em funcionamento.

Desta forma, a presença de uma quantidade mínima de radiação infravermelha no sensor faz com que a corrente de emissor do último Darlington aumente e com isso o oscilador seja polarizado no sentido de entrar em ação.

A freqüência de operação do oscilador é dada basicamente pelo resistor R5 e pelo valor de C1.

No entanto, no circuito de realimentação do oscilador existe uma chave que permite desligá-lo e assim mudar o modo de funcionamento do localizador.

Com a chave aberta, os dois transistores (Q4 e Q5) funcionam como um amplificador de áudio. Desta forma podemos traduzir em sons correspondentes às variações da fonte infravermelha. Isso nos permite usar o aparelho para receber sinais de fontes moduladas e até realizar sistemas de comunicação.

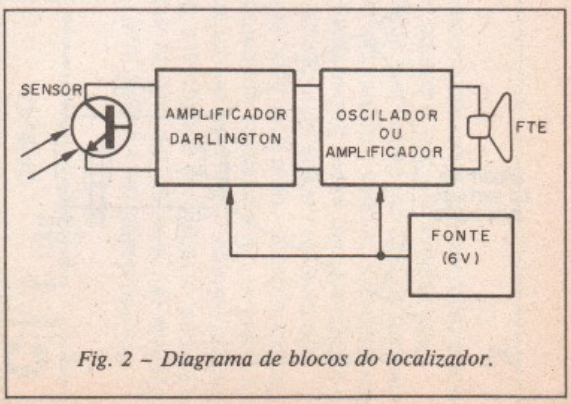


Fig. 2 – Diagrama de blocos do localizador.

Daremos, por exemplo, um emissor infravermelho modulado que permite transmitir mensagens telegráficas "invisíveis" que serão detectadas na escuridão completa e traduzidas em sons.

Em pesquisa astronômica, podemos estudar as variações de brilho, dentro do espectro infravermelho de fontes fracas de luz, como por exemplo a própria Lua.

O circuito é alimentado por pilhas comuns que, dado o baixo consumo de energia da unidade, terão excelente durabilidade.

Devemos observar ainda, em relação ao sensor, que sua faixa de recepção inclui parte do espectro visível, o que dizer que ele também acusará fontes de luz comuns.

Numa pesquisa noturna, isso não se constitui em problema sério, pois como podemos ver estas fontes de luz visível, será fácil saber se o que estamos detectando é ou não uma fonte de infravermelho.

No entanto, para sofisticar o aparelho, existe a possibilidade de se acrescentar filtros diante do sensor e um filtro infravermelho seria bastante interessante. Isso tornaria o aparelho seletivo, capaz de detectar faixas específicas de freqüência de emissão, conforme sugere a figura 3.

Ainda, em relação ao sensor, é interessante observar que sua diretividade também depende de recursos ópticos que sejam acrescentados no sistema.

Numa versão simples, podemos obter uma diretividade razoável com o uso de um simples tubo opaco diante do fotodiodo, conforme mostra a figura 4.

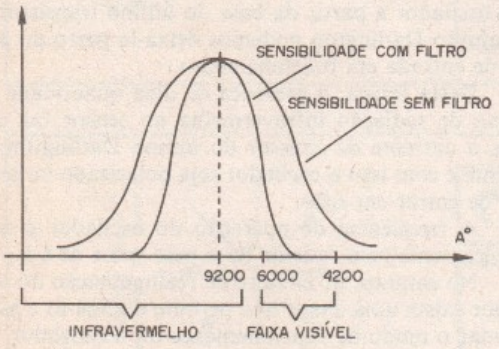


Fig. 3 – O uso de filtro torna o aparelho mais seletivo em freqüência.

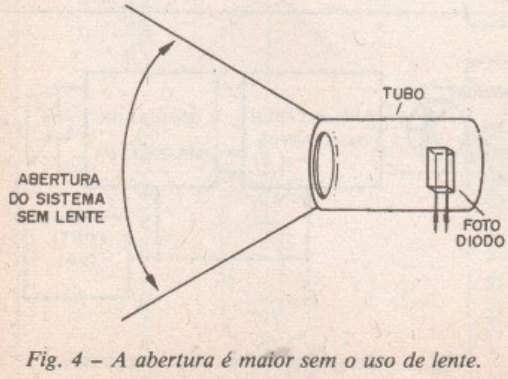


Fig. 4 – A abertura é maior sem o uso de lente.

No entanto, esta possibilidade não é a melhor pois não tem efeito algum sobre a sensibilidade. Se, por outro lado, dotarmos o tubo opaco de uma lente convergente (lente de aumento) e instalarmos o diodo exatamente em seu foco, não só teremos uma diretividade muito grande como também teremos um efeito de aumento de sensibilidade, conforme sugere a figura 5.

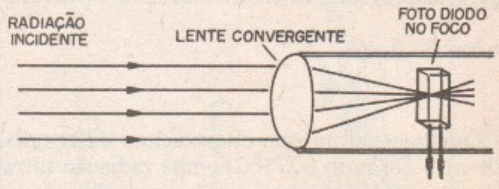


Fig. 5 – Maior diretividade e sensibilidade são obtidas com o uso de lente.

O que ocorre neste caso, é que a lente funciona como um sistema coletor de radiação que a concentra no diodo. Quanto maior for o diâmetro da lente, maior será a quantidade de radiação colhida e portanto maior a sensibilidade. Uma lente de 3 ou 4 cm de diâmetro já é suficiente para termos um aumento de sensibilidade de dezenas de vezes em relação à superfície do fotodiodo.

Este é o princípio segundo o qual os telescópios podem nos ajudar a ver fontes muito fracas de luz. Quanto maior for o diâmetro de sua objetiva, maior é a quantidade de luz colhida de um corpo distante em relação ao diâmetro de nossa retina, e portanto mais fraco será a luminosidade do objeto que ainda conseguimos ver (figura 6).

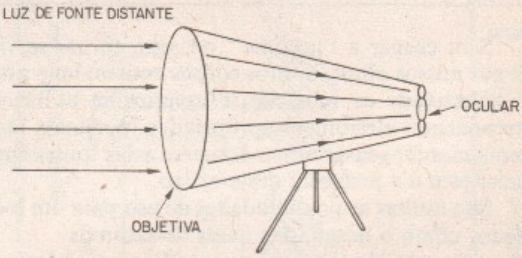


Fig. 6 – O grande diâmetro de uma objetiva permite colher mais luz de uma fonte distante.

Para a pesquisa astronômica, por exemplo, o acoplamento do sistema na ocular de um telescópio permitirá a detecção de fontes infravermelhas extremamente fracas.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do localizador na figura 7.

Sua montagem pode ser feita num pedaço de placa de circuito universal, conforme sugere a figura 8.

Como se trata de montagem não crítica, até mesmo uma ponte de terminais pode ser usada e a disposição dos componentes é mostrada na figura 9.

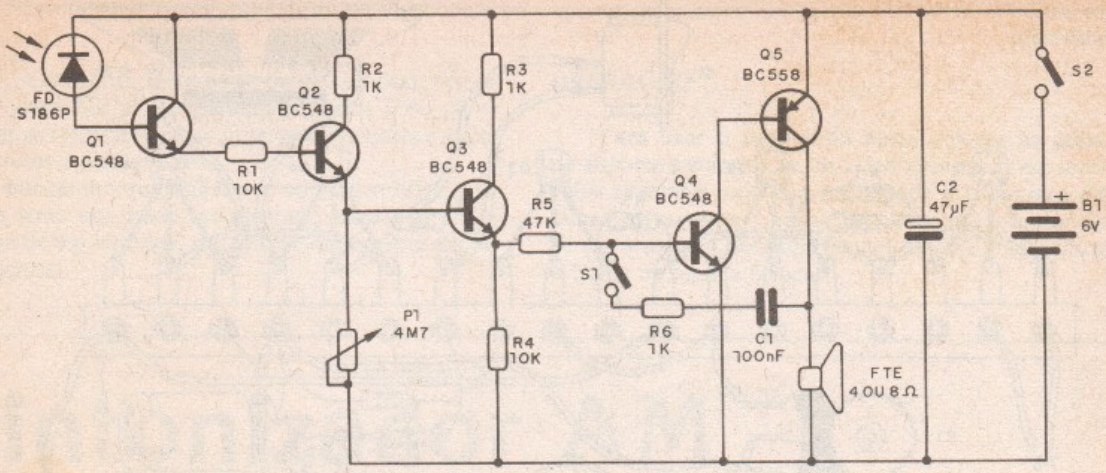


Fig. 7 – Diagrama completo do localizador.

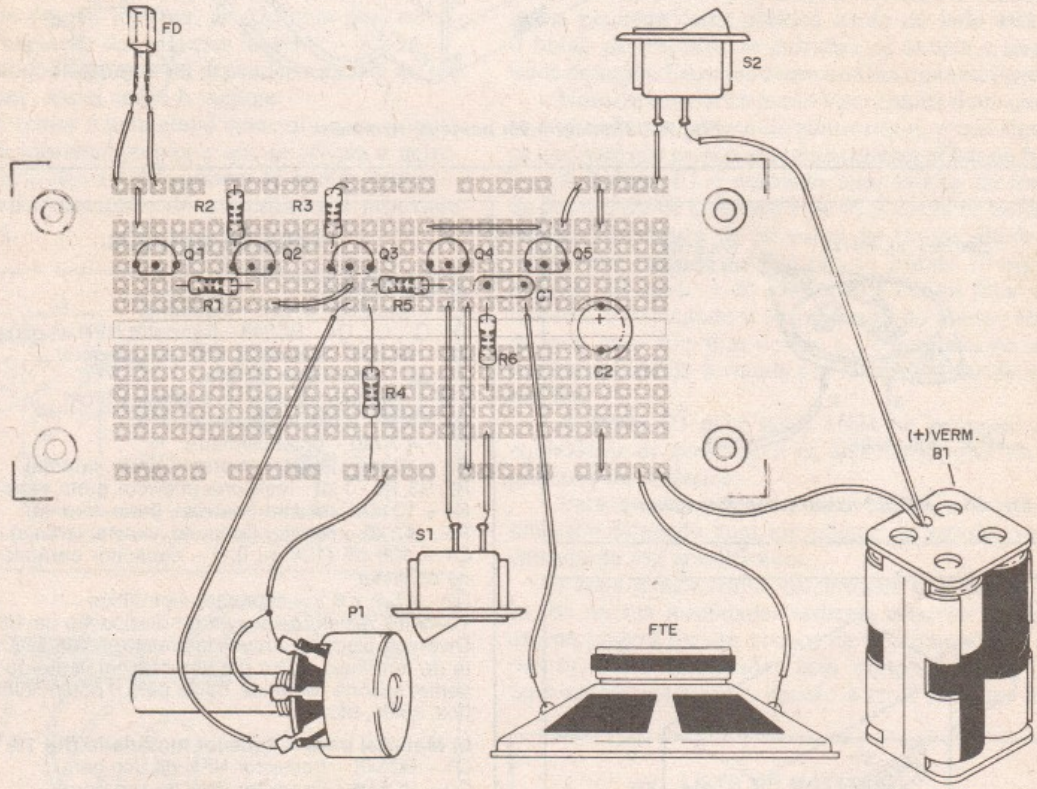


Fig. 8 – Montagem em placa universal.

O componente básico da montagem é o fotodiodo de silício PIN do tipo S186P da Politronic; no entanto podem ser experimentados equivalentes, inclusive um 2N3055 sem a proteção, expondo sua junção, conforme mostra a figura 10.

Ë claro que neste caso teremos sensibilidade diferente e até mesmo uma freqüência diferente para maior sensibilidade.

Os transistores são todos de uso geral e os resistores de 1/8 ou 1/4 W com 10 ou 20% de tolerância.

O capacitor C1 pode ser de poliéster ou cerâmica e o capacitor eletrolítico C2 não é crítico, admitindo valores na faixa de 22 a 220μF com tensão de trabalho entre 6 e 25 V.

Na figura 11 temos uma sugestão de caixa para montagem.

O uso de um cabo para segurar o localizador como uma arma, facilita bastante sua operação.

O alto-falante de 5 cm permite a fácil instalação numa caixa de pequenas dimensões.

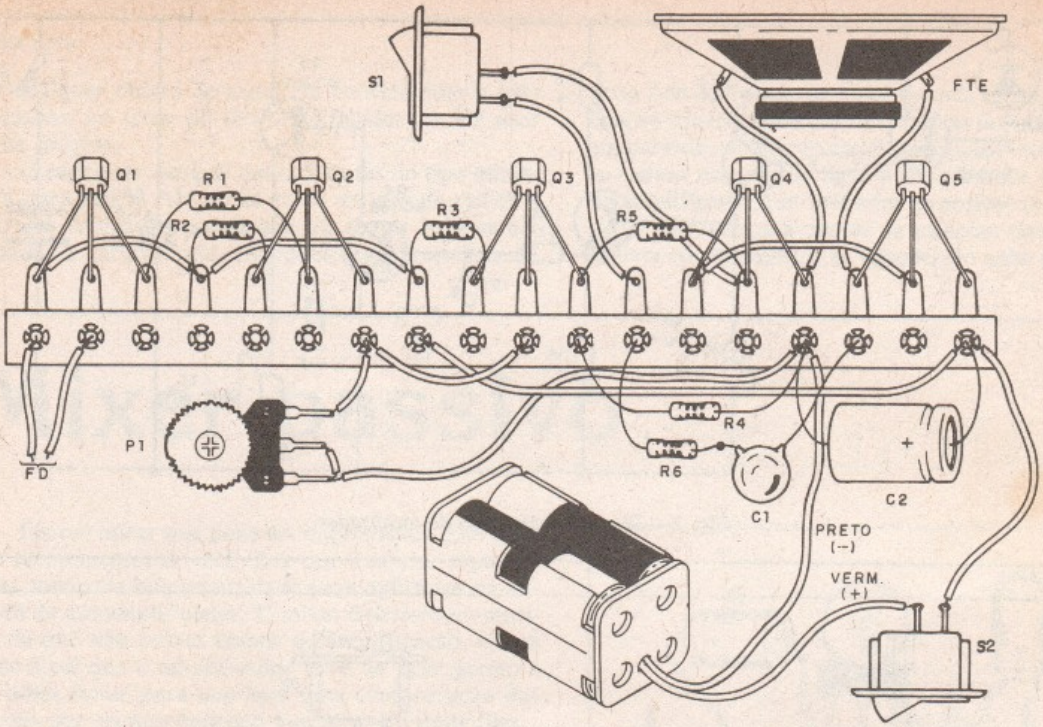


Fig. 9 – Montagem em ponte de terminais.

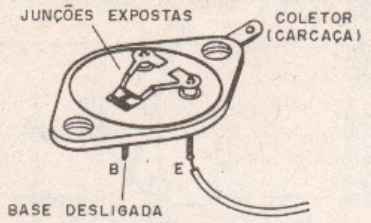


Fig. 10 – 2N3055 usado como fotossensor.

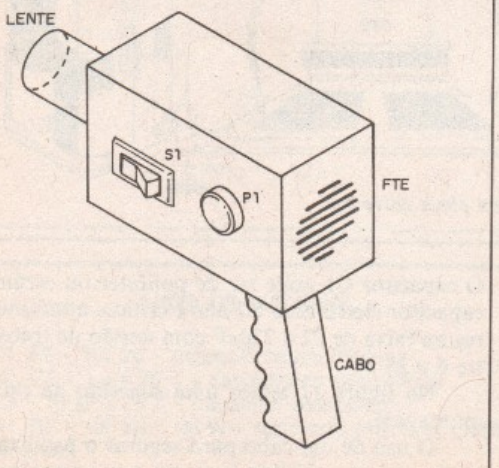


Fig. 11 – Sugestão de montagem.

LISTA DE MATERIAL

a) Localizador:

FD - fotodiodo S186P - Politronic
Q1, Q2, Q3, Q4 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q5 - BC558 - transistor PNP de uso geral
S1, S2 - interruptor simples
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms x 5 cm
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
P1 - 4,7 MΩ - potenciômetro
R1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R2, R3, R6 - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
R4 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R5 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 47μF x 6 V - capacitor eletrolítico
Todos os resistores devem ter dissipação de 1/8 W.
Diversos: placa de circuito impresso universal ou ponte de terminais, caixa para montagem, lente convergente, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

b) Material para o emissor modulado (fig 13)

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
LED1 - LED infravermelho (PSUS3400 ou equivalente - Politronic)
S1 - interruptor simples
S2 - interruptor de pressão
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
R1 - 47kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 1kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
R3 - 15Ω - resistor (marrom, verde, preto)
C1 - 47 μF x 6 V - capacitor eletrolítico
C2 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (223 ou 0,022)
Todos os resistores devem ter dissipação de 1.8 W.
Diversos: caixa para montagem, suporte de pilhas, ponte de terminais, fios, solda, etc.

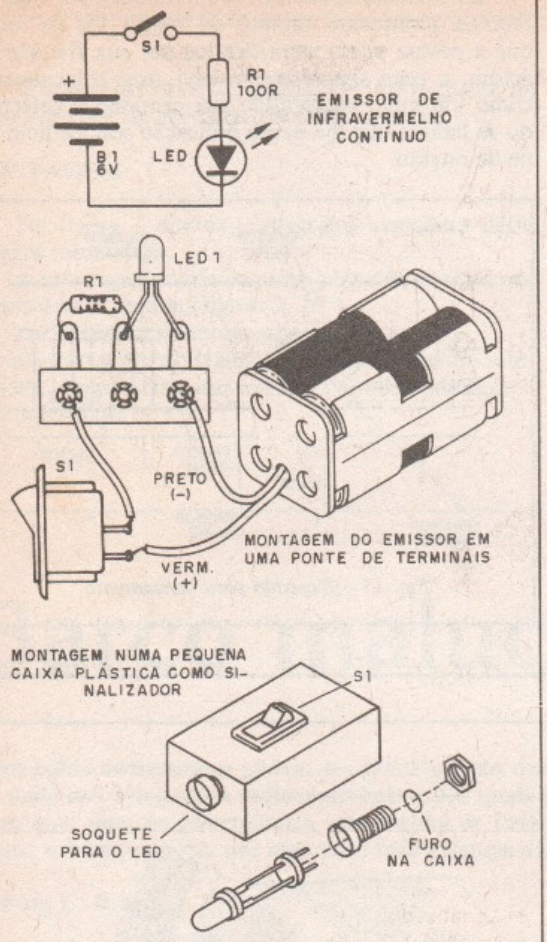


Fig. 12 – Diagrama, montagem em ponte e instalação de emissor contínuo.

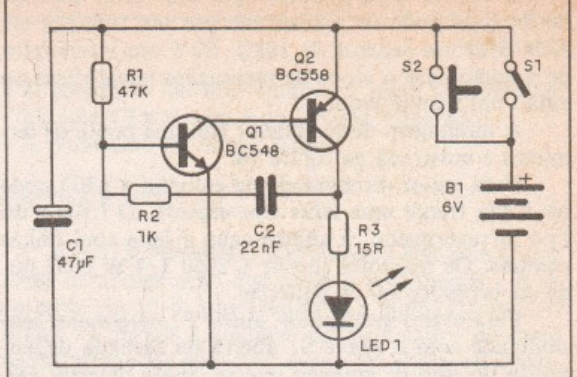


Fig. 13 – Emissor modulado de infravermelho.

PROVA E USO

Para provar, devemos ligar a unidade por meio de S2, e impedindo a incidência de luz no sensor, ajustar P1 para que o oscilador fique no limiar da oscilação. Se isso não for conseguido, o leitor deve verificar os transistores Q1 e Q2 que podem estar com fugas.

Depois, basta apontar o sensor para qualquer fonte de luz ou mesmo de radiação infravermelha. Com a chave S1 fechada deve haver emissão de um som cuja freqüência será tanto mais alta (som mais agudo) quanto mais forte a intensidade de radiação.

Na figura 12 temos um emissor de infravemelho contínuo que pode ser usado para testes e sinalização.

O LED pode ser qualquer tipo infravemelho e o conjunto pode ser instalado numa caixinha como mostra a mesma figura.

Um emissor modulado, que emite um tom contínuo e que será usado com a chave S1 do localizador aberta (emissão modulada) é mostrado na figura 13.

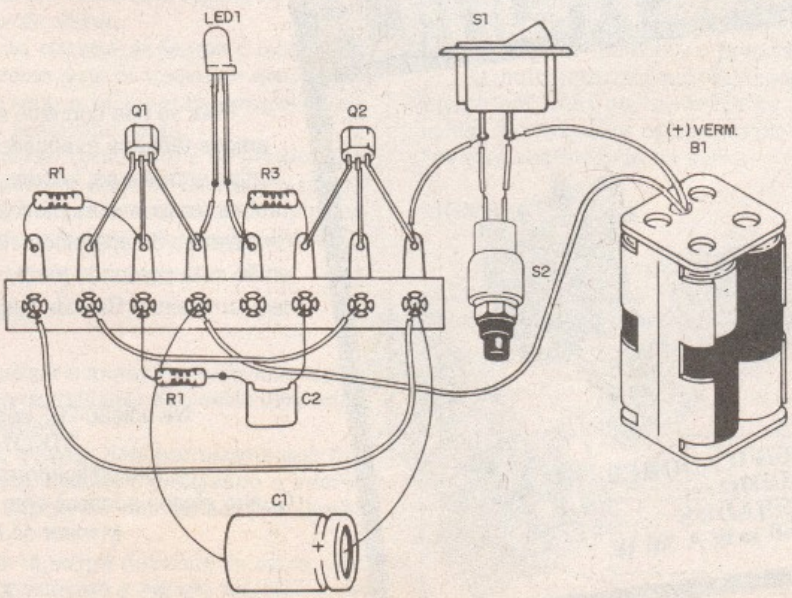


Fig. 14 – Montagem em ponte de emissor modulado de infravermelho.

O tom do sinal emitido, que não varia, depende de R1 (que pode ser substituído por um trim-pot em série com um resistor de 10kΩ. S2 é um interruptor de pressão para o envio de mensagens telegráficas ou então um manipulador.

A montagem deste emissor em uma ponte de terminais é mostrada na figura 14.

Para maior diretividade na emissão o LED pode ter à sua frente uma lente convergente. O LED é do tipo infravermelho; a alimentação é feita com pilhas comuns. Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e C2 pode ser cerâmico ou de poliéster.

Para usar o localizador, ajuste P1 para maior sensibilidade com a chave S1 aberta ou fechada dependendo do tipo de emissão que se deseja detectar. Depois é só movimentar o localizador, ficando atento para as emissões de som.

Para uma escuta particular, use fone magnético de baixa impedância

Uma aplicação alternativa interessante para este sistema é como "baliza eletrônica" para cegos.

Basta instalar pontos de emissão infravermelha (invisíveis para nós) em locais estratégicos dentro de uma casa, conforme mostra a figura 15.

Estes pontos poderão ser modulados por tons diferentes (conforme circuito da figura 13) de modo que a pessoa possa identificá-los por sua freqüência. Assim, o cego simplesmente deve usar o localizador como um guia, explorando seu caminho e detectando as balizas que lhe darão indicação sonora num fone de ouvido.

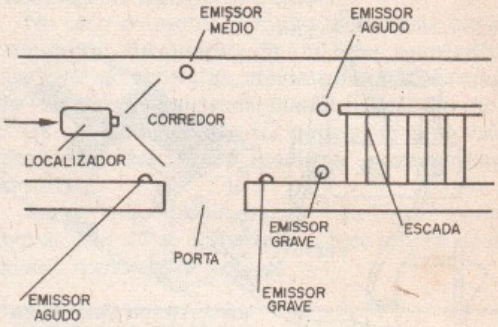


Fig. 15 – Sugestão para balizamento.

VOCÊ JÁ CONHECE A

SABER ELETRÔNICA?



Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição 207 você encontrará:
STKO75 a STK086 ●
Decodificadores e displays ●
Quatro efeitos sonoros com o SN76477 ●
Monitor de temperatura ●

E muito mais...

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


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver

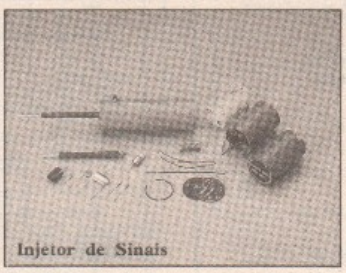

Comprovador de Transistores


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

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 826-2700

ET-19

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 _____

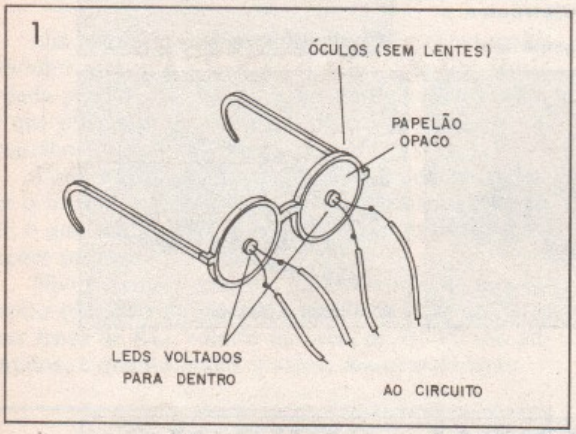
Leds hipnóticos

Certos tipos de relaxamentos, concentração e mesmo hipnose exigem a realização ou observação de alguns movimentos ou fenômenos numa certa velocidade. O tradicional pêndulo que o hipnotizador balança diante dos olhos da pessoa que vai ser hipnotizada é um exemplo. Com dois leds podemos gerar piscadas alternadas que observadas fixamente podem levar à concentração ou mesmo a um estado de hipnose. O circuito que propomos neste artigo pode servir para estas finalidades, desde que utilizado com as devidas precauções.

Dois leds piscando alternadamente, preferivelmente num ambiente escuro, observados por algum tempo podem levar a um estado de relaxamento ou mesmo hipnose. Se o leitor é adepto de algum tipo de seita que usa processos de relaxamento ou concentração deve conhecer os diversos métodos para se conseguir um "desligamento" e todos envolvem a repetição, quer seja de palavras, movimentos ou a observação de fenômenos.

Para a realização de experiências ou simplesmente para ajudar a obter um pouco de alívio para tensões, propomos a montagem de um par de leds hipnóticos que também podem ser usados de maneira recreativa.

São dois leds que piscam em velocidade que pode ser ajustada numa ampla faixa de valores e que, inclusive, podem ser montados numa viseira, conforme sugere a figura 1.



O aparelho é alimentado por pilhas e pode ficar muito tempo ligado, graças ao seu baixo consumo de corrente.

COMO FUNCIONA

A idéia é simples: temos um multivibrador astável formado em torno de um interruptor 555 em que a freqüência é ajustada simultaneamente pelas duas seções de um potenciômetro de modo a termos um ciclo ativo bem próximo do ideal, ou seja, os dois leds piscando com a mesma duração de pulso.

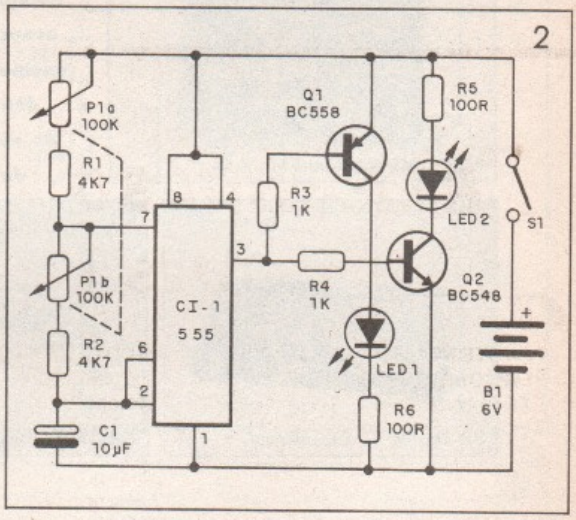
O capacitor C1 determina a faixa de freqüências que o aparelho pode produzir.

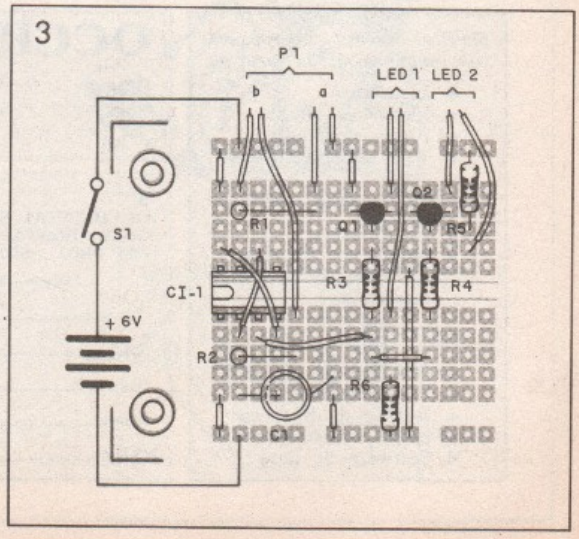
Na saída do 555 temos dois transistores acionando dois leds que podem ser ambos vermelhos ou então de cores diferentes. Um dos transistores conduz e acende o led quando o nível da saída do integrado é alto (o NPN) e o outro transistor conduz acendendo o led quando o nível da saída é baixo (o PNP).

O brilho do led é determinado pelos resistores R5 e R6 que têm como valor mínimo 100Ω. Valores até 1kΩ podem ser usados para menor brilho e menor consumo de corrente das pilhas.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho. A montagem pode ser feita numa placa do tipo com padrão de matriz de contatos, conforme mostra a figura 3.





LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
Q1 - BC558 - transistor PNP de uso geral
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Led1, led2 - leds vermelhos comuns
S1 - interruptor simples
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
P1 - 100kΩ - potenciômetro duplo
C1 - 10μF - capacitor eletrolítico
R1, R2 - 4,7kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3, R4 - 1kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
R5, R6 - 100kΩ - resistores (marrom, preto, marrom)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, suporte de leds, fios, solda, botão para o potenciômetro etc.

Os leds serão fixados na caixa por meio de suportes apropriados ou então montados numa viseira como foi sugerido no início do artigo.

Na montagem é preciso observar a polaridade dos leds, a posição do integrado e a polaridade tanto do capacitor eletrolítico como das pilhas em seu suporte.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o capacitor eletrolítico deve ter uma tensão mínima de trabalho de 6V.

Para Q1 podemos usar qualquer transistor PNP de uso geral e para Q2 qualquer transistor NPN de uso geral.

O potenciômetro P1 deve ser duplo e pode até incluir a chave geral, se o leitor quiser. Valores na faixa de 100kΩ a 470kΩ podem ser usados sem problemas.

PROVA E USO

Basta colocar as pilhas no suporte e acionar S1. Ajustando P1 devemos obter piscadas alternadas dos leds na velocidade desejada. Se quiser aumentar a velocidade numa faixa de valores maior que a alcançada pelo circuito reduza C1 para 4,7μF ou mesmo 2,2μF.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho: concentre-se observando os leds para obter relaxamento.

Obs.: O aparelho tem finalidade exclusivamente experimental e recreativa. Qualquer outra espécie de uso deve ser feita com orientação de especialistas. ■

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz$ 5.283,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
NCz$ 4.120,00

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
NCz$ 4.263,50

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz$ 3.590,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz$ 3.850,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz$ 7.180,00

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

Gerador de sons programados

Este circuito é indicado aos leitores que gostam de efeitos sonoros, podendo gerar os mais diversos ruídos, sons e efeitos a partir de poucos componentes. A imaginação do leitor na criação de novos efeitos sonoros pode ser testada com este circuito que poderá ser usado em conjuntos musicais, peças teatrais, como parte de alarmes ou como fundo para suas gravações.

Newton C. Braga

A idéia básica do projeto é gerar sinais de áudio cuja envoltória possa ser programada a partir de potenciômetros ou trim-pots, o mesmo acontecendo com as variações de freqüência ou modulações. O resultado será a criação de sons com os mais diversos timbres e freqüências, o que pode se tornar uma verdadeira "oficina de criação de sons".

Para os leitores que gostam de criar em matéria de sons, ou que desejam efeitos especiais para conjuntos, peças ou mesmo para alarmes, trata-se de algo muito atraente.

E é lógico, também existem aqueles que desejam simplesmente se divertir com a produção de sons diferentes, o que torna o aparelho um brinquedo de muitos recursos.

A alimentação pode ser feita com tensões de 6 a 12 V e temos possibilidades de usar amplificador interno e externo.

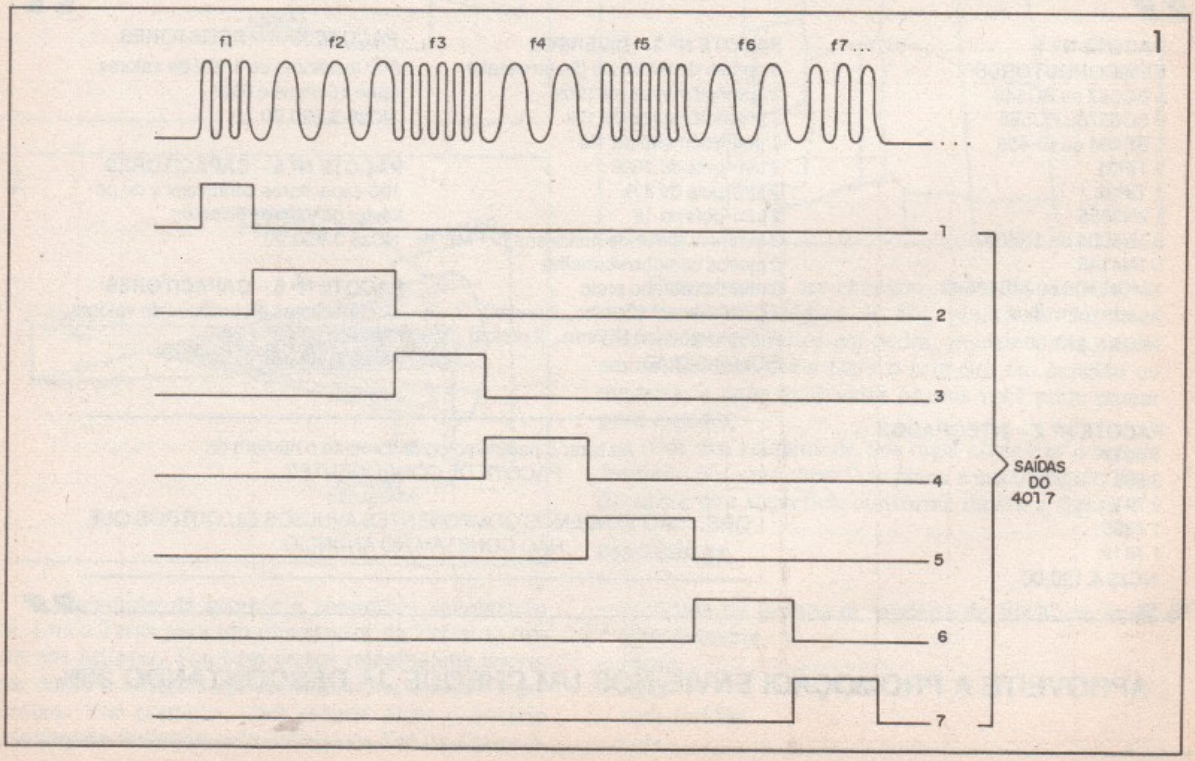
Todos os componentes usados podem ser encontrados com facilidade a custo acessível.

O aparelho possui 11 trim-pots ou potenciômetros e 5 chaves que exercem as seguintes funções:

P1 – Controla e velocidade do efeito
S1 – Seleciona duas faixas de velocidade para os efeitos
P2 a P11 – Selecionam a forma da envoltória do sinal gerado
S2 – Seleciona o tipo de oscilador usado na saída
S3 – Seleciona o efeito de amortecimento para o primeiro oscilador.
S4 – Seleciona o efeito de amortecimento para o segundo oscilador.
S5 – Liga e desliga o aparelho

COMO FUNCIONA

O cadenciamento ou a envoltória do sinal gerado são produzidos por um 555 que funciona como "clock". Este 555 tem o ajuste de freqüência feito por P1 e podemos escolher dois valores de capacitores diferentes.



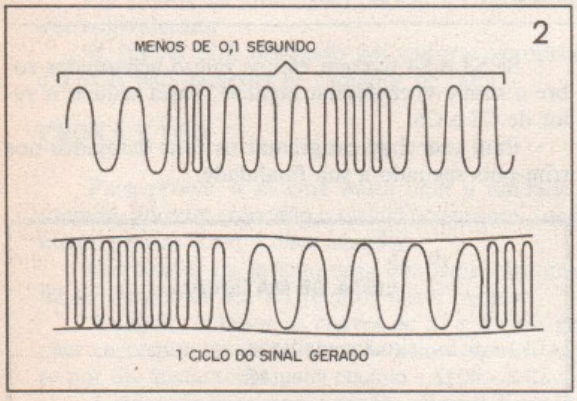
O valor menor gera um sinal de freqüência alta que controla simplesmente a envoltória do sinal gerado, atuando sobre o timbre. Já o segundo capacitor, de valor alto, dá um cadenciamento ao som produzido que permite obter o efeito de sirene programada com uma seqüência de até 10 tons de freqüências diferentes (figura 1).

O sinal do 555 é aplicado a um 4017 que funciona como contador até 10. Em cada uma das saídas seqüenciais ligamos um trim-pot que determinará a composição do sinal de áudio em 10 passos.

Esta composição atua diretamente sobre dois osciladores de áudio.

O primeiro oscilador leva dois transistores complementares e excita diretamente um alto-falante com uma potência de alguns centésimos de watt (com tensão de alimentação de 6 V) e perto de 1 W (com tensão de alimentação de 12 V).

O ajuste de cada passo influi na freqüência do sinal gerado, de modo que temos duas possibilidades. A primeira, com os tempos maiores do clock 555, ou seja, a baixa freqüência gerada, consiste em obter uma seqüência de 10 tons programados perfeitamente distintos.



A outra possibilidade consiste na modulação rápida do som gerado numa velocidade maior que 10 Hz o que atuaria sobre a envoltória do sinal gerado, com a obtenção de diversos tipos de timbres, conforme sugere a figura 2.

O segundo oscilador, que utiliza um transistor unijunção, tem uma saída que permite a aplicação num amplificador de áudio externo. Este oscilador é opcional, podendo ser eliminado do projeto caso seja usado o oscilador com alto-falante interno.

Os dois osciladores possuem ainda um recurso interessante que é um capacitor que provoca variações tonais lentas, dando um efeito de sirene que ficará mais patente na programação com freqüência lenta do clock. Estes capacitores são ligados ao circuito pelas chaves S3 e S4.

A chave S3 coloca o capacitor C5 no oscilador com dois transistores que excita o alto-falante, enquanto a chave S4 coloca o capacitor C3 no oscilador com transistor unijunção.

Os valores destes capacitores, assim como C4 e C7 que determinam a freqüência básica dos osciladores podem ser alterados numa ampla faixa de valores.

As experiências devem ser feitas conforme as aplicações, inclusive com C1 e C2, que atuam sobre o "clock".

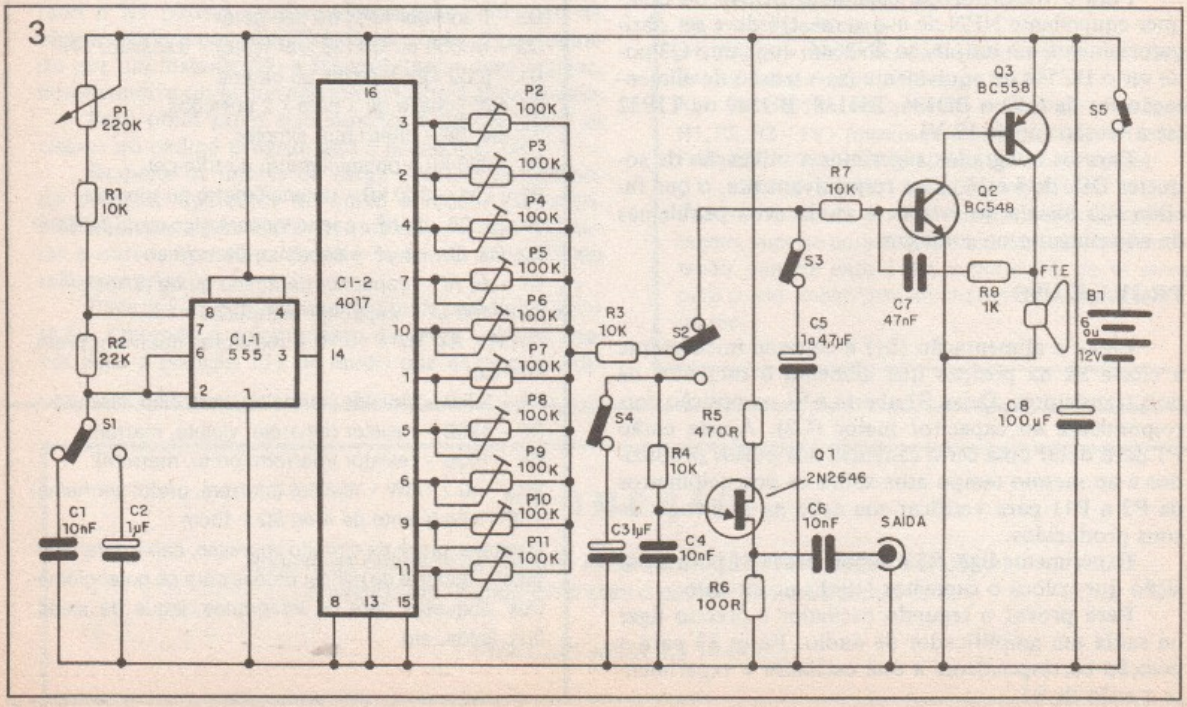
A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas ou bateria, e até mesmo fonte de alimentação que deve ser de pelo menos 500 mA para 6 V e 1 A para 12 V.

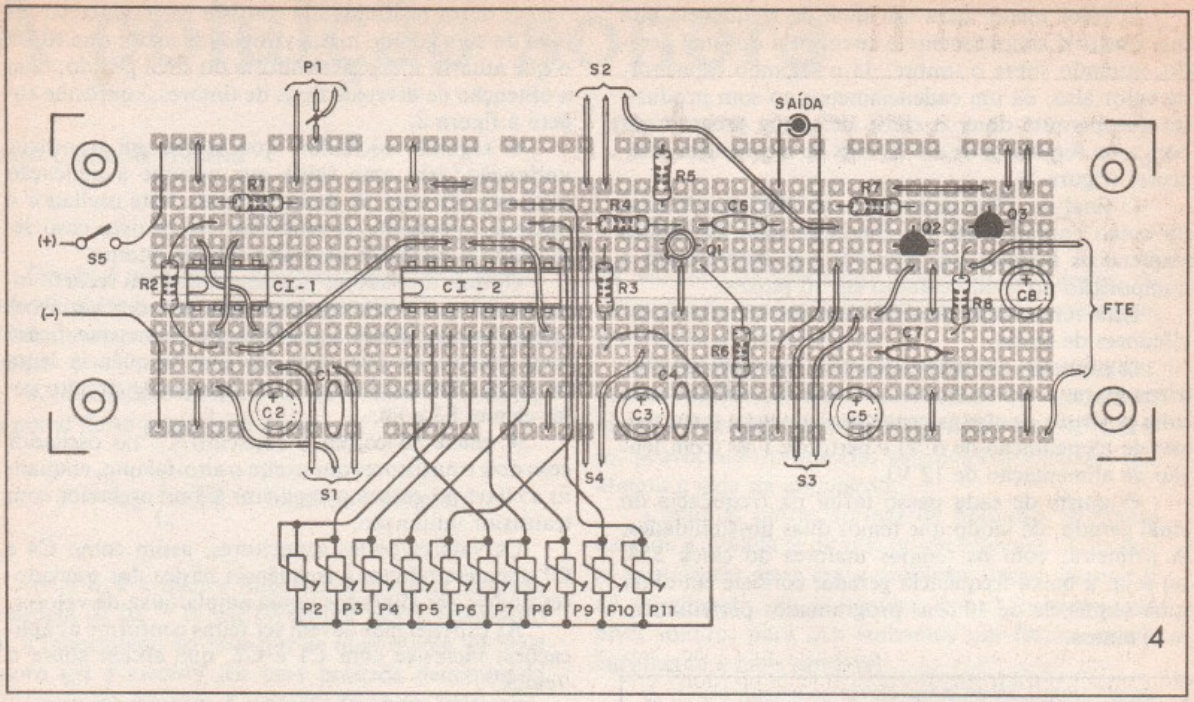
No caso da alimentação com 12 V, a única alteração no projeto será a troca de Q3 por um TIP32 ou BD136 dotado de um pequeno radiador de calor.

O alto-falante deverá ser de pelo menos 10cm com 4 ou 8 Ω para maior rendimento.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 3.





4

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Utilizamos uma placa de circuito impresso universal e para a programação, trim-pots comuns. No entanto, para um laboratório de sons com manuseio mais fácil, podemos usar potenciômetros lineares ou logarítmicos comuns em lugar dos trim-pots.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12 V.

Os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmicos.

As chaves comutadoras são deslizantes, e também usamos para S3, S4 e S5 interruptores simples comuns.

Para o transistor Q2 usamos o BC548 ou qualquer equivalente NPN de uso geral. Q1 deve ser obrigatoriamente um unijunção 2N2646, enquanto Q3 pode ser o BC558 ou equivalente (se a tensão de alimentação for de 6 V) o BD136, BD138, BD149 ou TIP32 (se a tensão for de 12 V).

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL de 8 e 16 pinos respectivamente, o que facilita sua instalação e troca e ainda evita problemas de aquecimento na soldagem.

PROVA E USO

Ligue a alimentação (S1) e coloque inicialmente a chave S2 na posição que alimenta o oscilador de dois transistores. Deixe S3 aberta e S1 na posição correspondente ao capacitor maior (C2). Ajuste então P1 para obter uma certa cadência nos pulsos produzidos e ao mesmo tempo atue sobre os potenciômetros de P2 a P11 para verificar sua ação na seqüência de sons produzidos.

Experimente ligar S3 e depois passe S1 para a posição que coloca o capacitor (10nF) no circuito.

Para provar o segundo oscilador é preciso ligar na saída um amplificador de áudio. Passe S2 para a posição correspondente a este oscilador e experimente a ação de S4.

Se S3 e S4 tiverem efeitos muito acentuados sobre o som e você desejar atenuar, basta reduzir o valor de C3 e C5.

Para usar é só programar os sons desejados nos trim-pots segundo a sua finalidade.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
CI-2 - 4017 - circuito integrado
Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
Q2 - transistor NPN de uso geral
Q3 - BC558 ou BD136 (ver texto) - transistor PNP
B1 - 6 ou 12V - pilhas ou bateria
S1, S2 - chave de 1 pólo x 2 posições
S3, S4, S5 - interruptor simples
P1 - 220 kΩ - potenciômetro ou trim-pot
P2 a P11 - 100 kΩ - potenciômetro ou trim-pot
C1, C4, C6 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2, C3, C5 - 1 μF - capacitor eletrolítico
C7 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C8 - 100 μF - capacitor eletrolítico
R1, R3, R4, R7 - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R2 - 22kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 - 470Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R6 - 100Ω - resistor (marrom, preto, marrom)
R8 - 1kΩ x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
FTE - alto-falante de 4 ou 8Ω x 10cm
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, botões para os potenciômetros, soquetes para os integrados, jaque de saída, fios, solda, etc.

Especial II

Componentes, Símbolos & Funções

No primeiro artigo desta série focalizamos os resistores e componentes "aparentados",tais como trim-pots, potenciômetros, NTCs e PTCs. Dando prosseguimento a esta série que visa fornecer aos leitores elementos para melhor trabalhar com todos os componentes eletrônicos, falaremos dos capacitores e seus aparentados que são diversos. Falaremos também de pilhas, baterias e fusíveis.

Newton C. Braga

CAPACITORES FIXOS

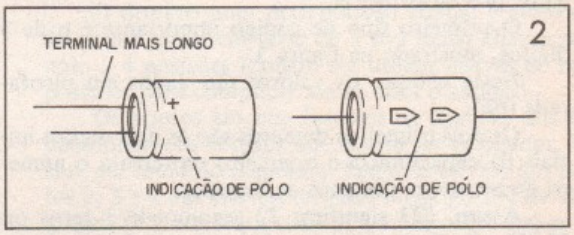
Os capacitores fixos ou simplesmente capacitores são componentes formados basicamente por dois condutores metálicos chamados "armaduras" separados por um material isolante que dá nome ao componente. Assim, se o material isolante for a cerâmica teremos um capacitor cerâmico ou de cerâmica. Os símbolos podem variar conforme o tipo de capacitor representado, mas no geral são como mostra a figura 1.

Nesta figura também temos os aspectos dos principais tipos de capacitores que agora descrevemos.

Os tipos cerâmicos, de poliéster, mica, papel, óleo e poliestireno são de pequenos e médios valores, empregados em circuitos de baixas e altas freqüências. Já os eletrolíticos possuem como isolante uma película muito fina de óxido de alumínio sendo por isso de altos valores. São usados em circuitos de baixas freqüências e correntes contínuas.

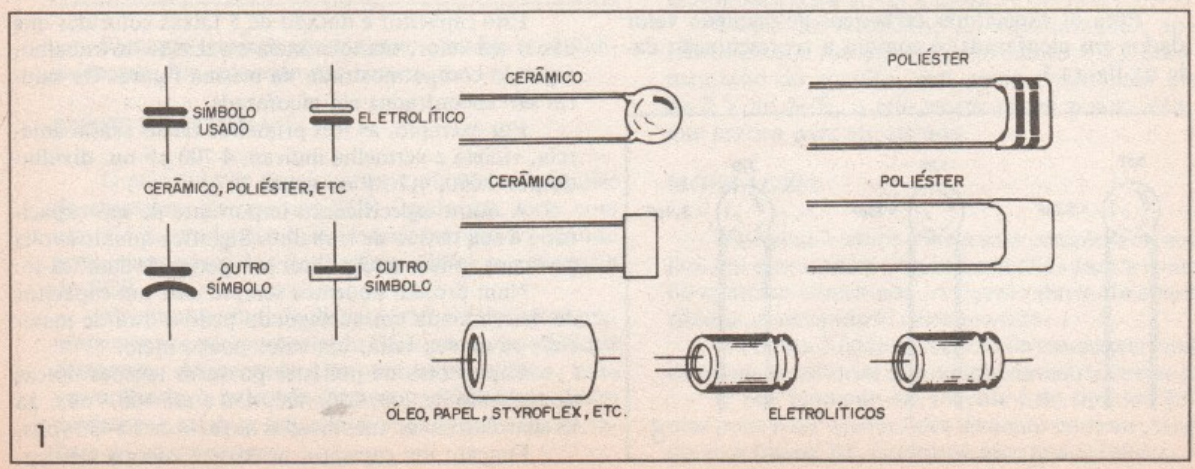
Os eletrolíticos são polarizados, isto é, possuem uma marcação de pólo positivo e negativo que deve ser obedecida. Se o componente for invertido, isto é, se a armadura que deve ser positiva se carregar negativamente o componente quase certamente irá "queimar"(figura 2).

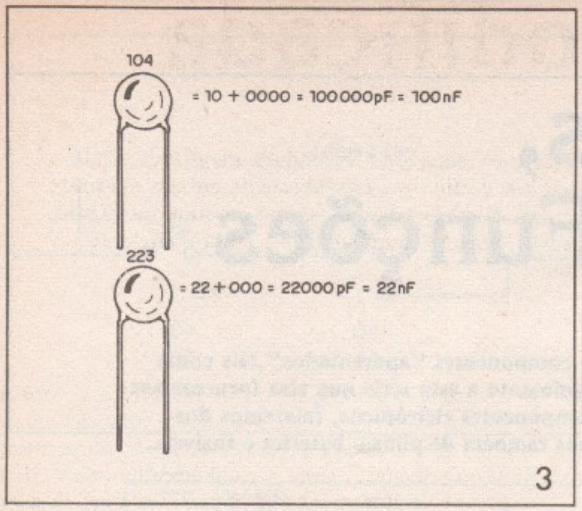
Os capacitores possuem duas especificações principais: valor e tensão de trabalho.



A unidade usada para o valor da capacitância é o Farad, abreviado por μF, mas como é uma unidade de muito grande empregamos seus submúltiplos. Temos então o microfarad que é a milionésima parte de 1 Farad e é abreviada por μF. Assim, podemos encontrar capacitores com indicações como 10 μF, 22 μF, etc. Em tipos antigos ou de procedência estrangeira a abreviação de "microfarad" pode ser feita como mfd.

Outro submúltiplo, menor que o microfarad é o nanofarad, abreviado por nF. Equivale à milésima parte de um microfarad. Assim, 2200 nF é o mesmo que 2,2 μF. Temos finalmente o picofarad que é menor ainda, valendo a milésima parte do nanofarad ou milionésima parte do microfarad e é abreviado por pF. Em capacitores antigos podemos encontrar a abreviação $\mu\mu$F ou mmfd (de micromicrofarad).





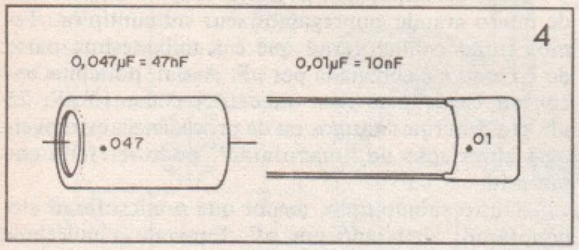
A marcação de valor nos capacitores comuns pode ser direta ou então feita através de códigos que o leitor precisa conhecer.

O primeiro tipo de código importante é o de 3 dígitos, mostrado na figura 3.

Neste código, os valores são dados em picofarads (pF).

Os dois primeiros números são os dois dígitos iniciais da capacitância e o terceiro representa o número de zeros que devemos acrescentar.

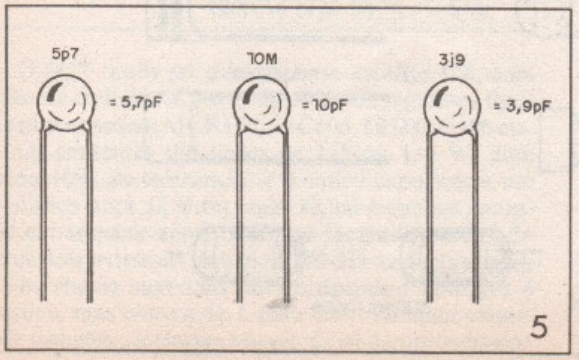
Assim, 223 significa: 22 seguido de 3 zeros ou 22 000 pF. Para obter o valor em nanofarads basta dividir por 1 000. Obtemos então: 22 nF.



Para alguns capacitores temos também o código em que a vírgula é substituída por um ponto e os valores são dados em microfarads (figura 4).

Assim, .01 significa 0,01μF, que para se transformar em nanofarads bastará multiplicar por 1 000. Obtemos então 10 nF.

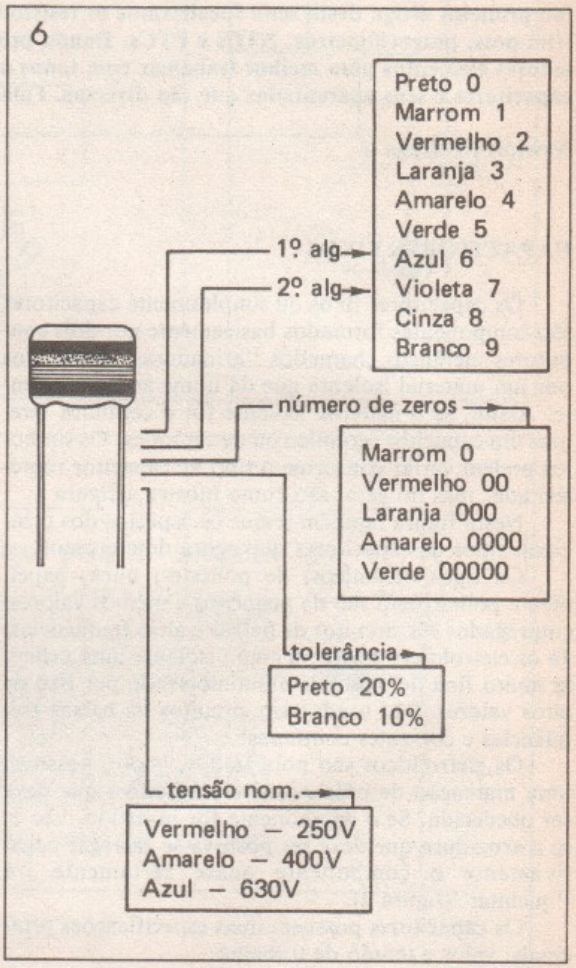
Para os capacitores cerâmicos de pequeno valor (dados em picofarads) é comum a representação dada na figura 5.



Nesta figura temos uma letra maiúscula no final do valor ou substituindo a vírgula que indica a tolerância do componente. Assim, em lugar de 4,7 pF podemos encontrar 4J7 ou 4M7.

Observe que neste caso, o M é indicativo da vírgula e da tolerância e nada tem a ver com o M de megohm usado no caso dos resistores! Muita atenção portanto!

Outro tipo de capacitor, que ainda pode ser encontrado em alguns aparelhos se bem que não mais seja fabricado em nosso país, é o "zebrinha" mostrado na figura 6.



Este capacitor é dotado de 5 faixas coloridas que dão o seu valor, sua tolerância e a tensão de trabalho, segundo código mostrado na mesma figura. Os valores são encontrados em picofarads.

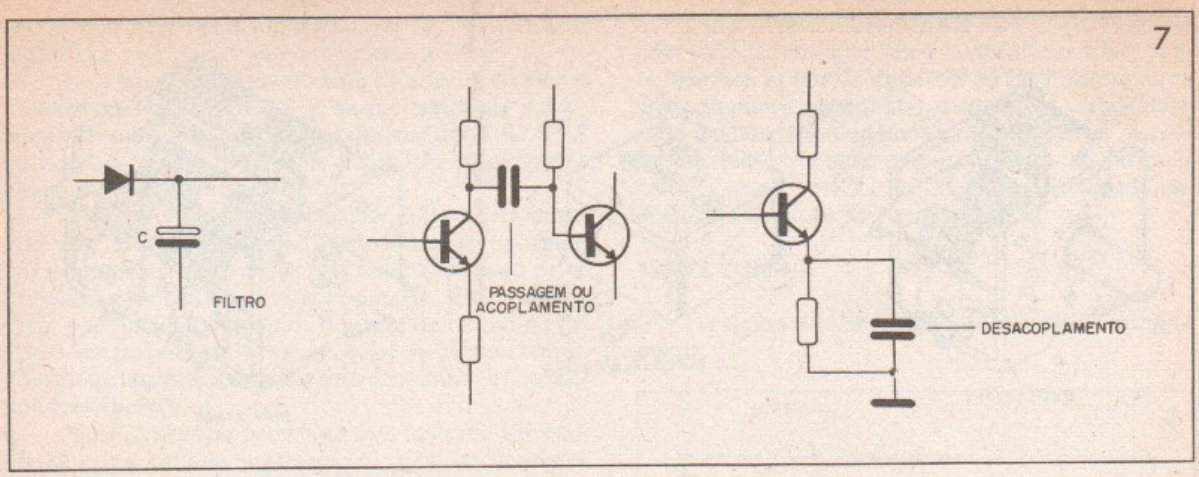
Por exemplo, as três primeiras faixas sendo amarela, violeta e vermelha indicam 4 700 pF ou, dividindo por 1 000, 4,7 nF ou ainda 4n7.

A outra especificação importante de um capacitor é a sua tensão de trabalho. Significa quantos volts podemos aplicar ao capacitor sem perigo de danificá-lo.

Num projeto podemos sempre usar um capacitor de determinada tensão segundo pede a lista de material, ou na sua falta, um valor pouco maior.

Capacitores de poliéster possuem tensões típicas de trabalho de 200, 250, 400, 450 e até 600 Volts. Já os eletrolíticos são encontrados na faixa de 3 a 450 volts.

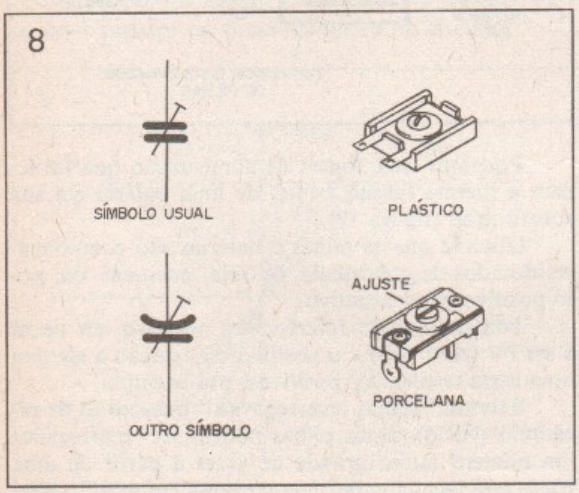
Função: um capacitor armazena energia elétrica.



Nos circuitos eletrônicos podem funcionar como filtros de fontes, passagem para sinais de áudio e altas freqüências, bloqueadores de correntes contínuas, etc. (figura 7).

TRIMMERS

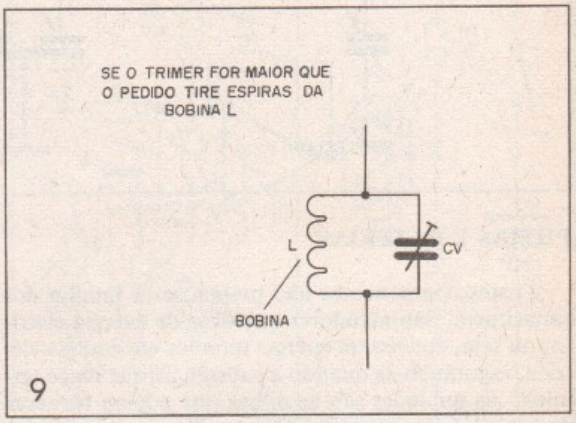
São capacitores cuja capacidade ou capacitância pode ser alterada para se ter um ajuste. São em relação aos capacitores os que os trim-pots são em relação aos resistores. Na figura 8 temos alguns tipos de trimmers e seus símbolos.



A armadura, que se movimenta por meio de um parafuso, permite ajustar o valor (em picofarads) de um trimmer entre dois valores. Os trimmers são normalmente especificados por estes dois valores. Por exemplo, um trimmer 2-20 pF é aquele em que podemos ajustar o valor entre 2 e 20 pF.

Função: os trimmers são usados no ajuste de freqüência de operação tanto de circuitos transmissores como receptores ou ainda osciladores de altas freqüências.

Os valores que o trimmer apresenta determinam a faixa de ajuste de um circuito, e se trocarmos o componente por outro de valor diferente esta faixa pode ser deslocada. Em alguns casos isso é permitido desde que seja feita uma compensação em outros componentes, como por exemplo a bobina que está em paralelo com este mesmo trimmer (figura 9).



CAPACITORES VARIÁVEIS

Os capacitores variáveis são elementos de sintonia dos circuitos de altas freqüências. São formados por um conjunto de placas fixas e um conjunto de placas que podem ser movimentadas através de um eixo.

Entre estas placas existe um material isolante que pode tanto ser o próprio ar como folhas finas de plástico.

Na figura 10 temos alguns tipos de capacitores variáveis com seus aspectos e símbolos.

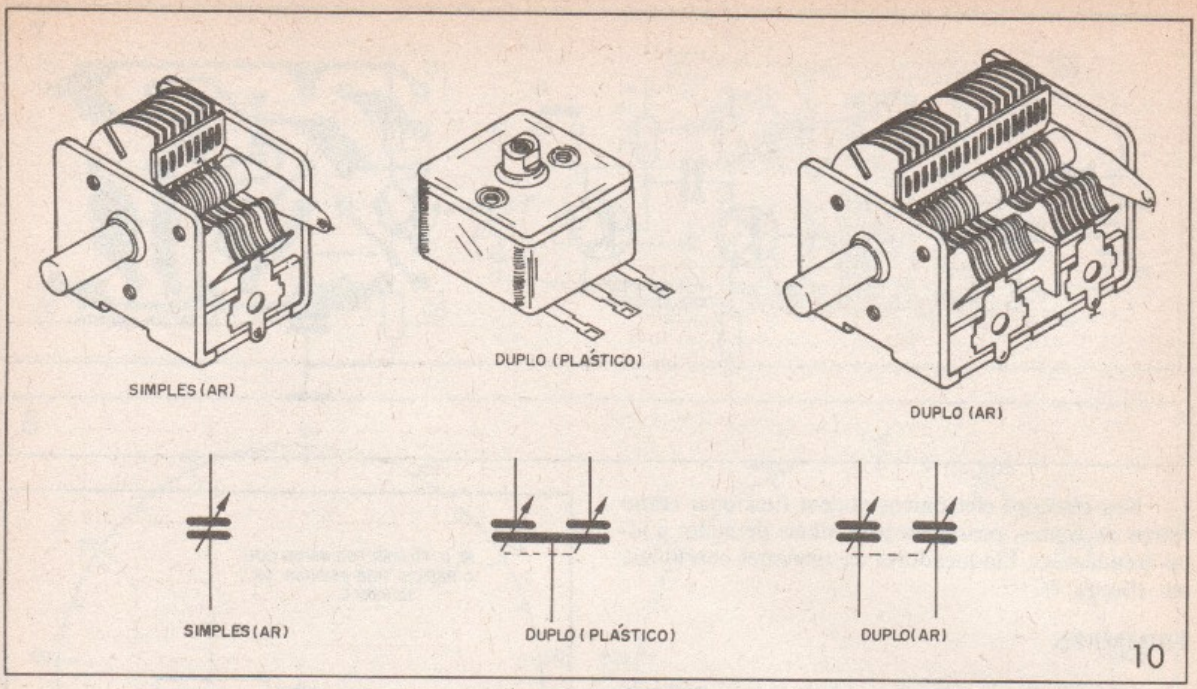
Os pequenos capacitores variáveis com folhas de plástico são usados na sintonia de rádios portáteis, enquanto que os maiores com ar entre as armaduras são encontrados em rádios antigos a válvulas e em transmissores.

Os capacitores variáveis podem ter diversas secções, o que corresponde a diversos capacitores variáveis controlados pelo mesmo eixo.

Os capacitores variáveis ou simplesmente variáveis são especificados pela capacitância máxima que atingem (quando as armaduras estão fechadas), dadas em picofarads. Os de valores maiores são usados nas faixas de ondas curtas e AM, como por exemplo 290 pF, 310 pF, etc.

Os de valores menores que possuem poucas placas são usados em freqüências mais altas, como por exemplo na faixa de FM.

Função: conforme vimos, os variáveis são usados para se mudar a freqüência de um circuito de recepção ou transmissão. São dotados de eixos onde se fixam botões ou mecanismos de redução para sua movimentação.



10

PILHAS E BATERIAS

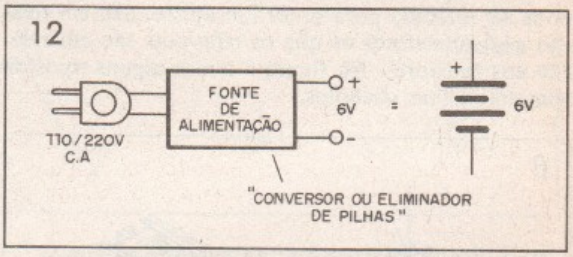
Estes componentes não pertencem à família dos capacitores. São geradores químicos de energia elétrica, ou seja, convertem energia química em energia elétrica, esgotando-se quando a substância que reage termina. As unidades são as pilhas que podem fornecer de 1,2 a 1,5 V e se apresentam em diversos tamanhos. O tamanho indica a capacidade de corrente. Fornecendo a mesma corrente, uma pilha maior durará mais que outra, menor.

Na figura 11 temos os símbolos e os aspectos destes componentes.

Associando pilhas formamos baterias. Assim, as chamadas baterias de 9 volts são associações de pequenas pilhas num invólucro único.

As pilhas são especificadas por sua tensão, assim como as baterias.

A corrente exigida pelo aparelho que deve ser alimentado fixa o melhor tipo de pilha ou bateria a ser usado. Assim, para um aparelho de baixo consumo de corrente usamos pilhas pequenas, enquanto que para os que exigem correntes maiores de modo a não haver um esgotamento rápido, usamos pilhas maiores.

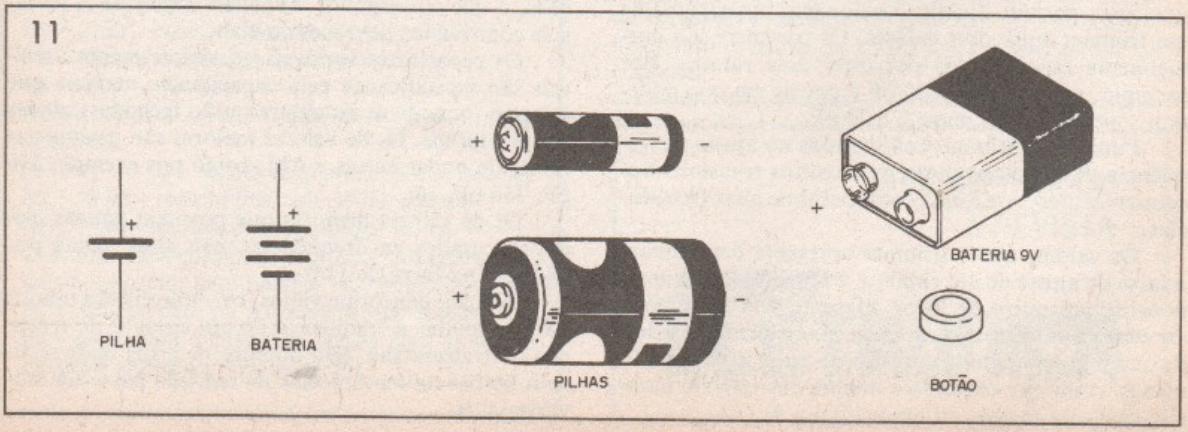


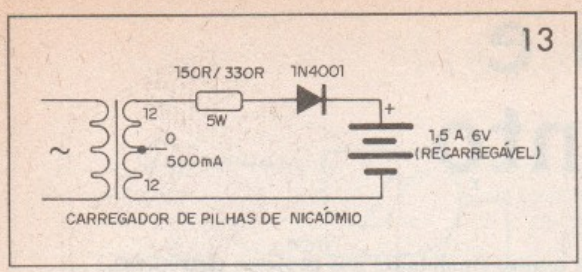
Podemos usar fontes de alimentação que forneçam a mesma tensão (volts) de uma bateria em sua substituição (figura 12).

Observe que as pilhas e baterias são componentes dotados de polaridade, ou seja, possuem um pólo positivo e um negativo.

Tomando como referência o negativo, ele passa a ser 0V (zero volt) e o positivo em relação a ele tem uma certa tensão, 6V positivos, por exemplo.

Existem "pilhas recarregáveis" que são as de nicádmio (NiCd). Estas pilhas podem ser recarregadas um número muito grande de vezes a partir de uma fonte que faça circular uma corrente em sentido contrário ao normal (figura 13).





As pilhas alcalinas não são recarregáveis. Seu processo de funcionamento permite que forneçam mais energia, e portanto durem mais, que as equivalentes comuns.

Ao escolher pilhas para um aparelho, tenha sempre em mente seu consumo:
De 0 a 50 mA – pilhas pequenas
de 50 a 200 mA – pilhas médias
de 200 a 600 mA – pilhas grandes

Função: fornecer energia para o funcionamento dos aparelhos.

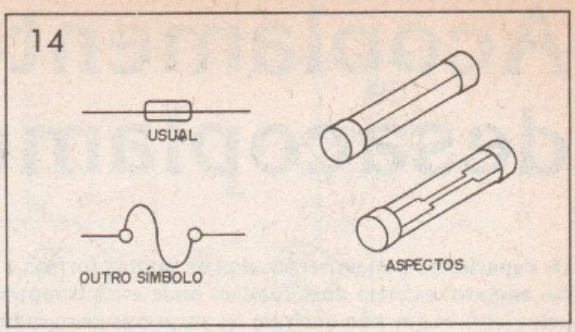
FUSÍVEIS

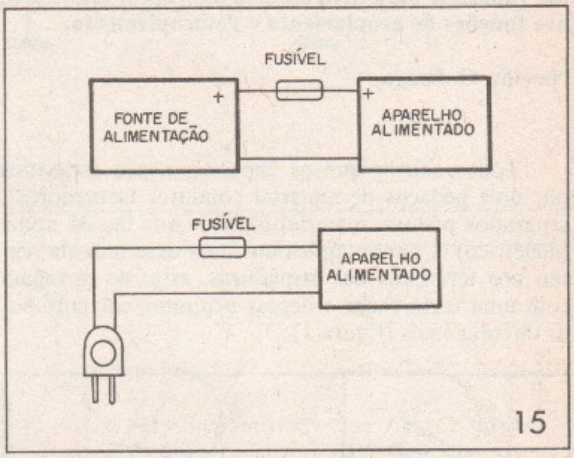
Um fusível consiste basicamente num fio fino dentro de um invólucro de proteção (de vidro ou papelão) que se rompe, interrompendo a corrente quando ela se torna muito intensa.

Na figura 14 temos os símbolos e aspectos dos fusíveis usados nos aparelhos eletrônicos.

Os fusíveis são especificados pela corrente em que se queimam, ou seja, em que interrompem a corrente. Esta corrente pode variar entre 50 mA (50 milésimos de ampère) e 10 ampères (ou mais).

Nunca devemos substituir um fusível por outro de maior valor num circuito. A finalidade deste componente é justamente proteger o equipamento quando a corrente se eleva. Se tivermos um fusível maior,





a corrente pode subir para valores indesejáveis, queimando componentes mas não queimando o fusível que interromperia essa corrente e evitaria problemas.

Os fusíveis são ligados em série com as fontes de alimentação, ou seja, com os circuitos que devem proteger (figura 15).

São usados soquetes especiais para alojar os fusíveis e facilitar sua troca. ■

RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica



Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas-garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de "slides", controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Montado NCz$ 15.767,00
OBS.: Não acompanha a caixa e pilhas

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

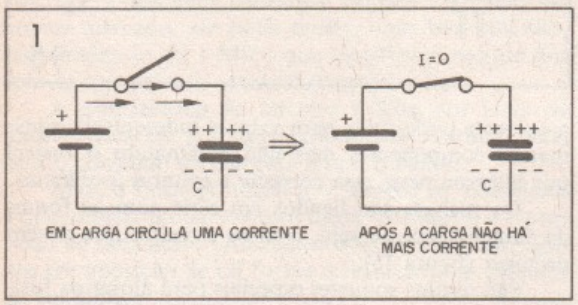
APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

Acoplamento e desacoplamento

Os capacitores podem ser usados de muitas formas e com muitas finalidades nos projetos eletrônicos. No entanto, existem duas funções onde estes componentes são usados e que precisam ser bem entendidas pelos leitores que não queiram ter surpresas desagradáveis ao montar um aparelho qualquer ou ao escolher um capacitor para determinada aplicação. Neste artigo didático falamos dos capacitores quando usados nas funções de acoplamento e desacoplamento.

Newton C. Braga

Todos sabem que os capacitores são formados por dois pedaços de material condutor (armaduras), separados por um material isolante que lhe dá nome (dielétrico). Quando aplicamos uma determinada tensão nos terminais das armaduras, estas se carregam com uma certa carga e depois nenhuma corrente pode circular mais (figura 1).



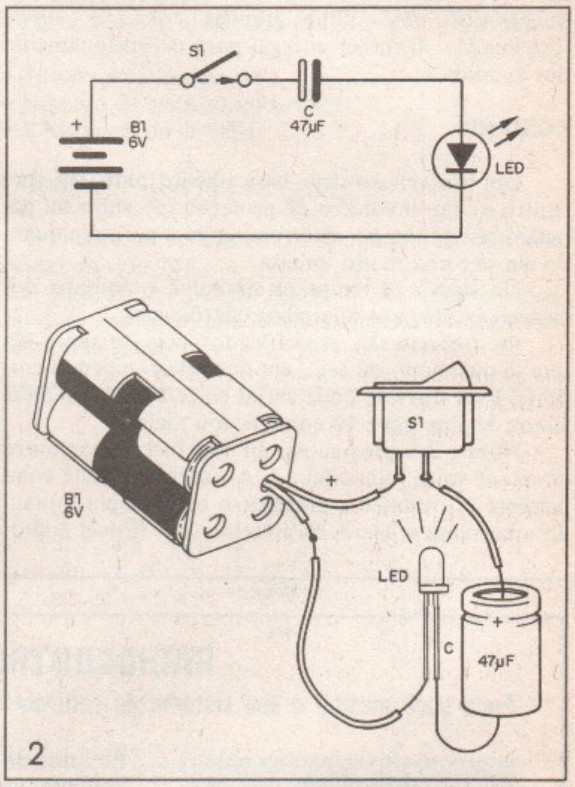
No entanto, estes conceitos são válidos apenas quando trabalhamos com os capacitores nos circuitos de corrente contínua. Como nos circuitos eletrônicos que trabalham com sinais, não encontramos somente correntes contínuas mas também correntes que variam de intensidade rapidamente, o capacitor começa a apresentar propriedades que se acentuam à medida que a frequência dessas correntes sobe. Estas propriedades são muito importantes e definem justamente as aplicações dos capacitores no acoplamento e desacoplamento.

REATÂNCIA CAPACITIVA

Quando ligamos um capacitor aos terminais de uma fonte de corrente contínua, flui apenas por um instante uma corrente que carrega suas armaduras. Depois disso, nenhuma corrente pode mais circular, o que quer dizer que o capacitor passa a apresentar uma resistência infinita para uma tensão contínua.

Ligando um led em série com um capacitor, numa experiência que o próprio leitor pode fazer, quando fechamos a chave, o led " dá uma piscada" indicando que o capacitor se carregou, mas depois, como não pode circular mais nenhuma corrente, ele permanece apagado (figura 2).

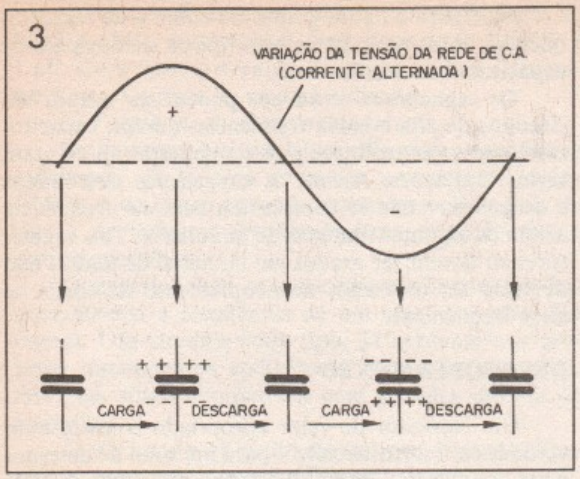
No entanto, se ligarmos um capacitor num circuito de corrente variável ou alternada (por exemplo, na tomada da rede de alimentação), quando a tensão

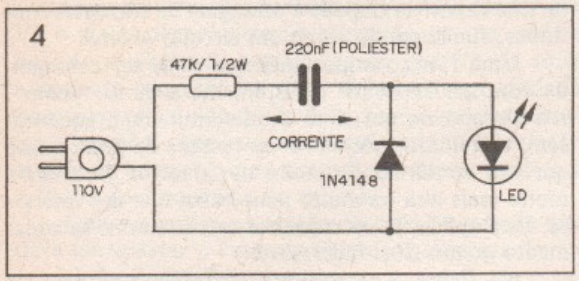


sobe de zero até o máximo, numa fração de segundo, o capacitor acompanha e suas armaduras se carregam com cargas da mesma polaridade que a tensão determina. Depois, quando a tensão cai, as cargas que estavam acumuladas nas armaduras se escoam, e com a inversão da tensão, elas voltam a descarregar com a polaridade oposta (figura 3).

Esta carga e descarga do capacitor representa uma movimentação de cargas e, portanto, uma corrente que flui constantemente pelas armaduras do capacitor. Veja que as cargas não passam de uma armadura para outra, mas sim, induzem umas às outras de modo a manter um fluxo de corrente no circuito.

Se ligarmos um led para indicar esta corrente, num circuito de corrente alternada conforme mostra a figura 4, ele não mais vai acender somente no instante em que a chave for ligada, mas permanecerá permanentemente aceso.





A tensão alternada da rede inverte sua polaridade de 120 vezes por segundo e isso faz com que tenhamos permanentemente uma corrente fluindo no circuito como se fosse " através" do capacitor.

O "tamanho" do capacitor, ou seja, seu valor dado pelo tamanho das armaduras e sua separação é um fator que determina a intensidade da corrente que pode passar por ele num circuito como este.

Por outro lado, a velocidade com que a tensão varia também influi na sua intensidade da corrente através do capacitor. Variações mais rápidas, de uma tensão de freqüência mais alta, faz com que as cargas se movimentem mais e com isso teremos maior corrente.

Este comportamento permite visualizar o capacitor como um componente em que as correntes alternadas podem passar, mas não as contínuas. E, quanto mais alta for a freqüência da corrente e maior o valor do capacitor, maior a facilidade com que esta corrente circulará

Define-se então um termo para indicar esta "oposição" que os capacitores apresentam às correntes alternadas, tanto mais "forte" quanto menor o valor do capacitor e mais baixa a freqüência, como "Reatância Capacitiva" e a representamos por Xc.

Seu valor depende da capacitância e da freqüência, podendo ser calculado pela fórmula:

$$Xc = \frac{1}{2\pi f.C} \quad 1.1$$

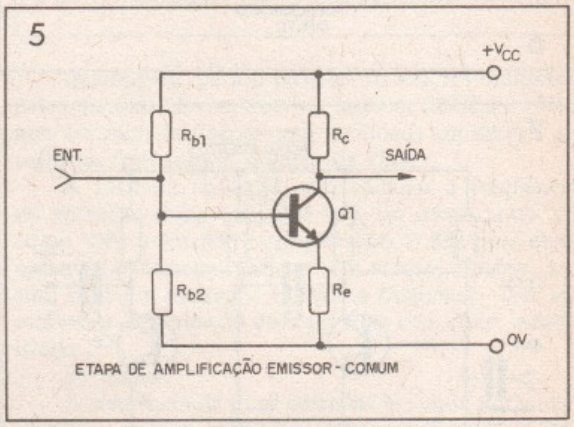
Onde: Xc é calculada em ohms (como nos resistores)
C é a capacitância em Farads
f é a freqüência em Hertz

O importante para nós é que podemos "olhar" um capacitor como um dispositivo que apresenta uma propriedade muito importante:

"Impede a passagem de correntes contínuas e oferece uma oposição muito pequena à passagem das correntes alternadas" – Esta oposição será tanto menor quanto maior for o valor do capacitor e mais alta a freqüência da corrente.

ACOPLAMENTO

Chegamos então a uma primeira aplicação para os capacitores. Normalmente, os circuitos que amplificam sinais de RF ou áudio (como os encontrados nos rádios e amplificadores) são formados por etapas de funcionamento independente que são construídas em torno de um ou mais componentes, como transistores e válvulas. Na figura 5 temos uma etapa amplificadora típica com um transistor.



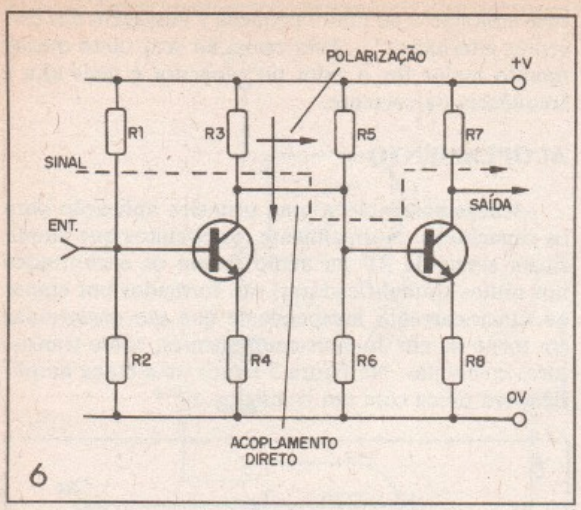
Neste tipo de amplificador, denominado de "emissor comum" aplicamos o sinal a ser amplificado na base e o retiramos do coletor. Existem então resistores de base Rb1 e Rb2 que polarizam a base do transistor levando ao ponto de amplificação desejado e resistores de emissor Re e de coletor Rc que ajudam na polarização destes elementos.

Todos estes componentes operam com tensões contínuas enquanto que o sinal a ser amplificado consiste numa corrente de baixa freqüência no caso dos circuitos de áudio ou de alta freqüência no caso dos circuitos de RF.

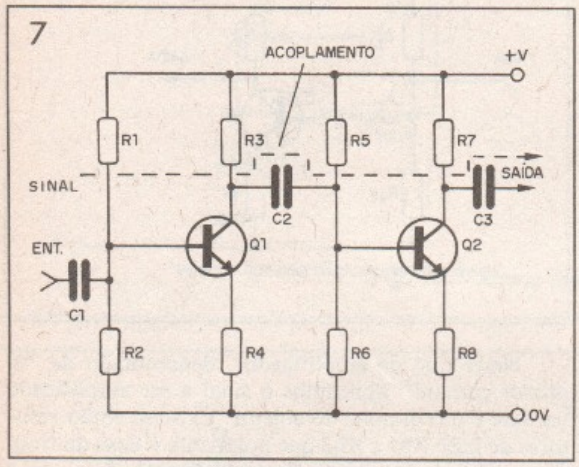
Se ligarmos uma etapa a outra para permitir a passagem do sinal de forma direta pode ocorrer uma "interferência" de polarizações, em que as tensões contínuas de uma etapa podem influir no funcionamento da outra o que não é desejável. Veja que, na figura 6, tanto a polarização como o sinal "passam" de uma etapa para a outra.

Como facilitar a passagem de um sinal de corrente alternada de uma etapa para outra, sem deixar que as tensões contínuas provoquem correntes de uma para outra? A solução está no capacitor. Colocando um capacitor entre uma e outra etapa de modo a fazer o acoplamento do sinal, deixamos passar o sinal mas impedimos a passagem das correntes de polarização, conforme mostra a figura 7.

Os capacitores usados para transferir um sinal de um ponto a outro de um circuito, impedindo ao mesmo tempo a circulação das correntes de polarização são capacitores de acoplamento. Os valores dos capacitores são escolhidos tanto em função da freqüência do sinal como de sua intensidade.



6



Entre etapas pré-amplificadoras de áudio que trabalham com sinais fracos, são usados tipicamente capacitores de 10nF a 1μF, e para sinais de áudio mais fortes como na saída de amplificadores, valores altos na faixa de 10 até 1000μF ou mais.

Já nos circuitos de alta freqüência, como num amplificador de FI, num transmissor, os capacitores são de valores mais baixos, pois as altas freqüências podem passar com facilidade mesmo assim. Valores na faixa de 1 ou 2pF até 1nF são comuns.

Veja que o tipo de capacitor usado nestas funções também é importante:

Na figura 8 temos etapas de áudio e de radiofreqüência, mostrando os valores típicos usados para os capacitores de acoplamento.

Os capacitores cerâmicos podem ser usados em circuitos de alta e baixa freqüência, porém, capacitores como os eletrolíticos e os de poliéster apresentam certas limitações. Assim, os capacitores eletrolíticos e de poliéster não se comportam bem em freqüência acima de algumas centenas de quilohertz. Tais capacitores só devem ser usados em circuitos de áudio, não devendo ser utilizados no acoplamento de sinais de altas freqüências.

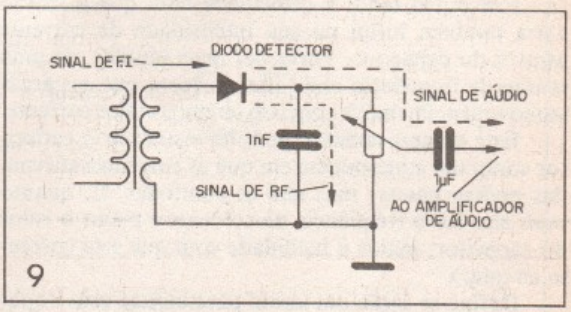
DESACOPLAMENTO

Um capacitor de valor apropriado consiste num verdadeiro "curto-circuito" para um sinal de determinada freqüência. Por outro lado, como vimos, este mesmo capacitor impede a passagem de correntes contínuas, funcionando como um circuito aberto.

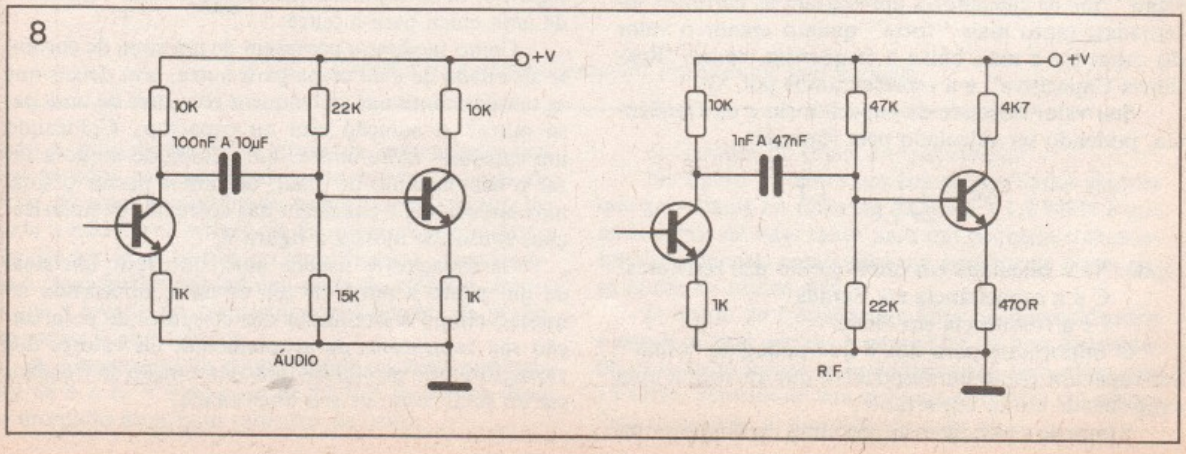
Uma função importante que pode ser conseguida com um capacitor é justamente a de se "livrar" um circuito de um sinal de determinada freqüência sem, entretanto, prejudicar as tensões de polarização que são contínuas ou então um sinal de freqüência muito mais alta ou muito mais baixa que nos interesse. Esta aplicação do capacitor consiste no desacoplamento de um sinal indesejável.

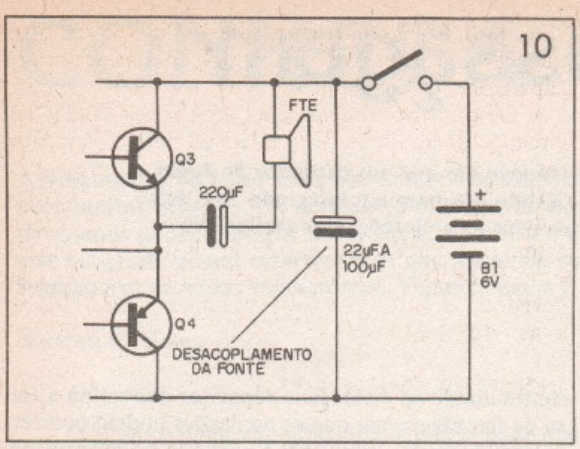
Na figura 9 temos uma primeira aplicação de um capacitor como desacoplamento de um sinal de alta freqüência.

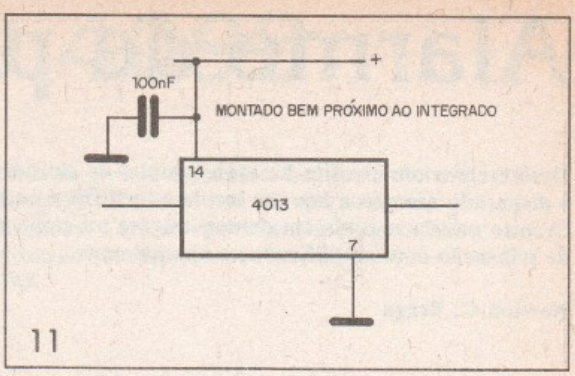
Após o diodo detector de um rádio AM temos dois sinais: o sinal de alta freqüência da portadora de rádio e o sinal de áudio que deve ser amplificado. Ligando à terra um capacitor, de valor suficientemente baixo para impedir a passagem de sinais de áudio mas não os de alta freqüência, estes últimos são des-

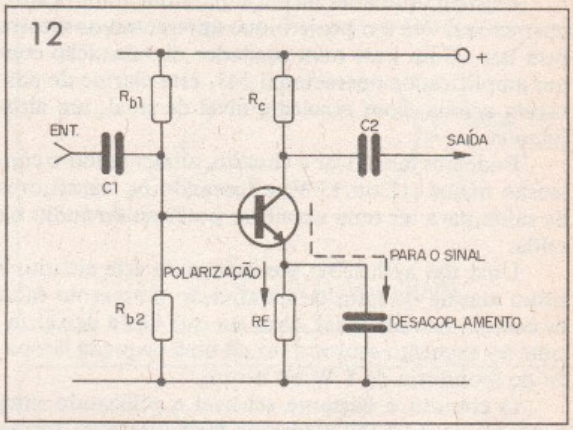


9









viados para a terra e eliminados. Somente o sinal de áudio passa para a etapa seguinte. Outra aplicação interessante é mostrada na figura 10.

As fontes de alimentação, como pilhas e baterias, apresentam uma certa resistência interna. Como elas alimentam diversas etapas de um mesmo aparelho, a presença desta resistência pode fazer com que o sinal de uma etapa chegue a outra de forma indesejável, causando realimentações.

Um efeito típico é o pipocar ou "motor-boating" que ocorre em rádios e amplificadores quando as pilhas estão fracas (e sua resistência interna é maior).

O capacitor ligado em paralelo com a fonte de alimentação curto-circuita os sinais de realimentação, consistindo numa resistência muito baixa para eles, mas impedindo a circulação da corrente contínua de alimentação que chega sem problemas às diversas etapas.

Junto a circuitos integrados que trabalham em altas velocidades de comutação (que significam variações rápidas de tensão) precisamos usar capacitores de desacoplamento que são montados junto aos pinos de alimentação conforme mostra a figura 11.

Outro caso de desacoplamento é mostrado no circuito da figura 12.

O resistor de emissor do transistor fixa seu ponto de operação mas ao mesmo tempo significa uma impedância para o sinal de entrada que reduz o ganho do circuito. Ligando em paralelo com este resistor um capacitor de valor conveniente, teremos uma baixa impedância para o sinal, ou seja, ele encontra um mínimo de oposição para entrar no circuito e com isso o ganho é maior. Este capacitor terá valores entre 1µF e 100µF nos circuitos de áudio e tipicamente de 1n a 100nF nos circuitos de alta freqüência.

CONCLUSÃO

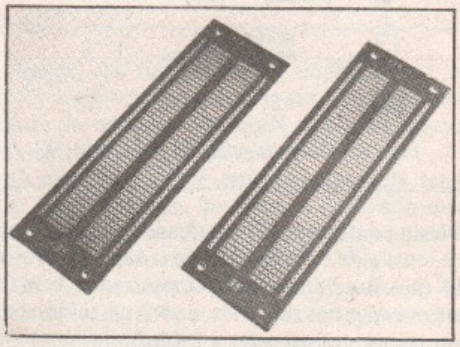
Acoplar e desacoplar convenientemente um sinal é muito importante para o bom funcionamento de qualquer circuito eletrônico. Escolha os valores e os tipos certos de capacitores e o aparelho funcionará perfeitamente. ■

O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens da placa experimental (PRONT-O-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em fenolite)
Medidas 47 x 145 mm

Preço de lançamento:
NCz$ 476,00 (cada)



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

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

Alarme de passagem

Descrevemos um circuito bastante simples de alarme de passagem em que um oscilador de áudio é disparado quando a luz que incide num LDR é cortada. Tendo por base um integrado 741, este circuito pode ser usado em demonstrações ou como estudos para as aplicações dos osciladores de relaxação com amplificadores operacionais.

Newton C. Braga

Existem utilidades infinitas para um amplificador operacional 741 e o projeto que apresentamos mostra bem isso. Com base num oscilador de relaxação com um amplificador operacional 741, este alarme de passagem aciona, com excelente nível de sinal, um alto-falante.

Podemos modificar o circuito, alimentando-o com tensão maior (12 ou 15 V) e trocando os transistores de saída, para ter uma excelente potência de áudio na saída.

Uma das aplicações possíveis para este circuito é como alarme de falta de iluminação ou mesmo falta de energia na rede local, caso em que basta deixar incidir no elemento sensor a luz de uma pequena lâmpada de monitoria de 5 W ou menos.

O circuito é bastante sensível e utilizando uma lente diante do LDR podemos trabalhar com fontes de luz muito fracas.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional que funciona como oscilador de relaxação.

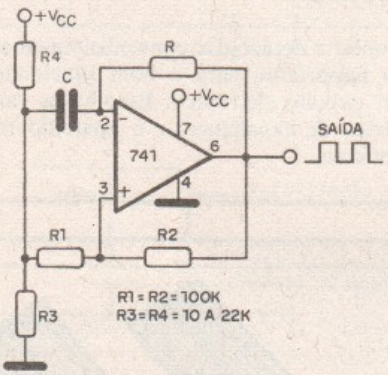


Fig. 1 – Oscilador de relaxação com 741.

Nesta configuração, cuja base é mostrada na figura 1, a tensão de referência para o amplificador operacional que funciona como comparador vem de um divisor em que um dos ramos está na saída e o outro em um ponto cuja tensão é metade da tensão de alimentação.

Quando o capacitor C se carrega através do resistor R, a tensão oscila em torno da tensão de referência de modo a fazer com que a saída comute. Com isso, a própria tensão de referência se modifica e dá continuidade ao ciclo. Este capacitor determina a faixa de freqüência em que as oscilações podem ocorrer. A freqüência das oscilações é ajustada no próprio circuito de realimentação, através de P1.

Ligando um LDR em paralelo com o capacitor, podemos determinar o ponto em que se iniciam as oscilações, pois como um divisor, o LDR pode impedir que a tensão de comutação seja alcançada. Isso vai ocorrer quando ele estiver iluminado.

Com a passagem de um objeto diante do LDR ou a interrupção da luz que o ilumina, sua resistência aumenta e a tensão no capacitor pode subir, chegando no ponto em que as oscilações ocorrem.

Para amplificar o sinal obtido na saída do 741, utilizamos uma etapa com dois transistores complementares. Cada transistor amplifica metade dos semiciclos do sinal gerado.

MONTAGEM

Como montagem experimental sugerimos a utilização de uma matriz de contatos. A mesma disposição é válida para uma placa de circuito impresso universal.

O circuito integrado pode ser instalado num soquete, no caso de placa, e o LDR pode ficar remotamente instalado, desde que o fio utilizado não tenha mais de 10 m de comprimento.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou 20% de tolerância e o capacitor C1 pode ser de poliéster ou cerâmica. C2 e C3 são eletrolíticos, com tensão um pouco maior que a usada na alimentação.

O diodo D1 é de silício para uso geral; para a alimentação temos diversas possibilidades. Na versão de 9 V podemos usar bateria ou então 6 pilhas que serão instaladas em suporte apropriado. Também podemos usar uma fonte de alimentação com capacidade para fornecer pelo menos 500 mA de corrente.

Para 12 ou 15 V podemos usar pilhas grandes, bateria ou uma fonte com pelo menos 1 A de corrente. Para esta versão devemos trocar os transistores de saída. Podemos usar o par BD135 e BD136 ou então o par TIP31 e TIP32.

Estes transistores deverão ser dotados de radiadores de calor que são chapinhas de metal parafusadas no invólucro de modo a ajudar na transferência do calor gerado para o meio ambiente.

O alto-falante, para maior rendimento do som produzido deve ter pelo menos 10 cm de diâmetro e deve ser instalado numa pequena caixa acústica.

O potenciômetro de ajuste não é crítico, podendo ter valores na faixa de 47 kΩ a 100 kΩ.

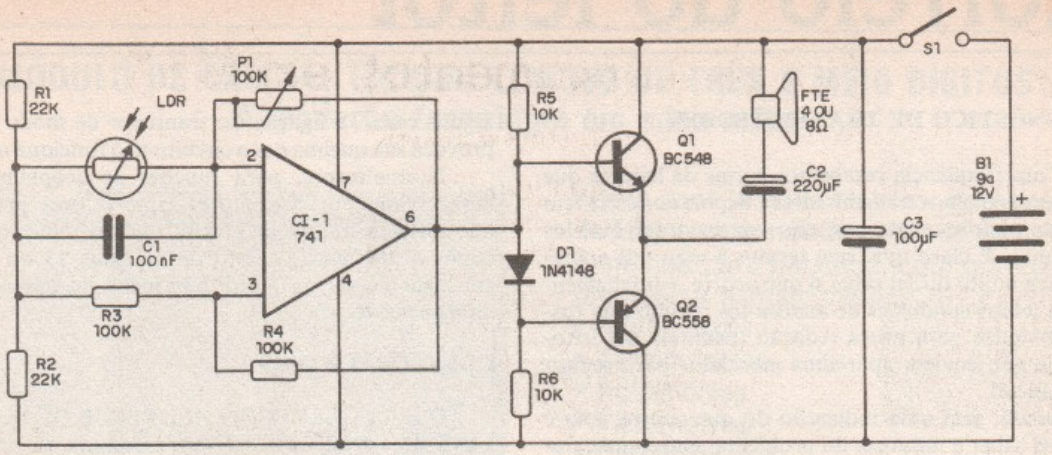


Fig. 2 – Diagrama completo do alarme

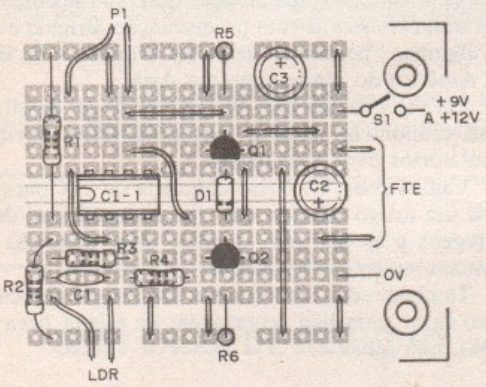


Fig. 3 – Montagem do alarme em placa universal ou matriz de contatos.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional - circuito integrado
LDR - LDR redondo comum (1 ou 2,5 cm)
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N4148 - diodo de silício
S1 - interruptor simples
B1 - 9 a 15 V - ver texto
FTE - alto-falante de 4 ou 8Ω com 10 cm ou mais
P1 - 100 kΩ - potenciômetro
R1,R2 - 22 kΩ - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3, R4 - 100 kΩ - resistores (marrom, preto, amarelo)
R5, R6 - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
C1 - 100 nF (0,1 ou 104) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 220 µF - capacitor eletrolítico
C3 - 100 µF - capacitor eletrolítico
Diversos: matriz de contatos ou placa de circuito impresso universal, suporte de pilhas, conector ou fonte, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

PROVA E USO

Inicialmente cubra o LDR e ajuste P1 para haver emissão de som. Com a incidência de luz no LDR (descobrindo-o) o som emitido pelo alto-falante deve parar imediatamente.

Retoques no ajuste de P1 permitem obter o ponto ideal de disparo em função da iluminação sobre o LDR.

Para maior diretividade de ação, instale o LDR num tubo opaco (papelão, por exemplo). ■

CHEGOU A POCHETTE SABER ELETRÔNICA

A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXO

Na praia, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, cigarros, dinheiro etc.

Preço de lançamento: NCz$ 1.428,00



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.

Correio do leitor

DIAGNÓSTICO DE TRANSMISSORES

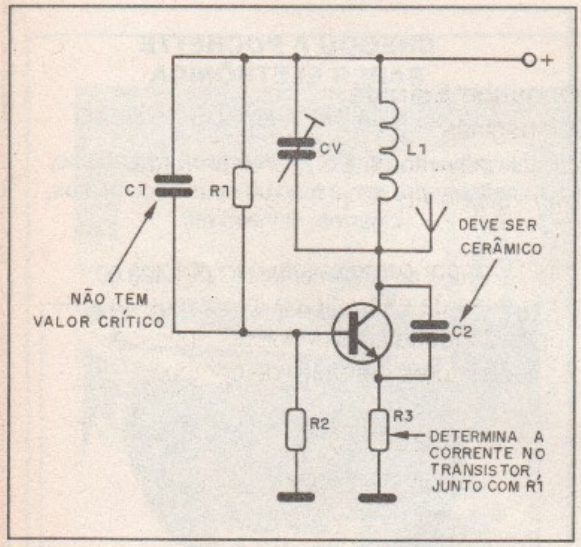
Com freqüência recebemos cartas de leitores que montam pequenos transmissores e depois nos escrevem dizendo simplesmente que não conseguiram fazê-los funcionar. É claro que, sem termos à mão tais aparelhos fica muito difícil saber o que ocorre, e infelizmente não temos condições de analisá-los mesmo que fossem enviados para nossa redação (pedimos aos leitores que não enviem aparelhos montados para reparo ou análise!)

Assim, sem uma indicação do que ocorre, não é possível saber a natureza do problema; entretanto, podemos indicar aos leitores como proceder de um modo geral diante de um caso como este.

a) Teste seu transmissor com um receptor capaz de sintonizá-lo, colocado nas proximidades. Se ao mexer no trimmer (ou variável) ou mesmo tocar com os dedos nestes componentes, um sinal for ouvido no rádio na forma de um pequeno sôpro ou modificação do chiado emitido fora de estação, temos já condições de dizer que o circuito está oscilando.

Nestas condições, se não existe o sinal na freqüência desejada ou não se consegue o ajuste é porque a bobina não está enrolada corretamente. Aumente ou diminua o número de espiras na bobina para tentar chegar à freqüência desejada.

b) A atuação sobre o trimmer ou variável, ou toque nestes componentes não produz sinal algum. Mesmo ao ligar não há qualquer sinal no receptor próximo em nenhuma freqüência.



Neste caso o que temos é a não oscilação do circuito. Devemos em primeiro lugar verificar se o capacitor entre o emissor e o coletor do transistor (que deve ser cerâmico) tem seu valor correto. Depois conferimos todos os valores, posições e ligações dos componentes do circuito (figura).

Soldas mal feitas, componentes invertidos ou indevidos são as principais causas de problemas. Em alguns casos, a ligação do transistor de modo errado provoca sua queima e aí o circuito não funciona mesmo!

Normalmente, para funções de acoplamento e desacoplamento, capacitores com valores próximos não influem muito no funcionamento. Num circuito como o da figura, o fato de usarmos 15 ou 22 nF em lugar de 4,7 ou 10 nF não influi na operação de modo sensível.

COMO OBTER O QSL

O leitor GLEUDSON HENRIQUE DE M.MARTINS de Fortaleza – CE nos pergunta se todas as emissoras enviam cartões QSL e se os relatórios de escuta podem ser enviados para os endereços que algumas possuem no Brasil.

Infelizmente, nem todas as estações de ondas curtas enviam cartões QSL de configuração às reportagens de escuta. As que enviam QSL são normalmente grandes emissoras com programação dirigida e mesmo algumas "pequenas" de países avançados da Europa, América do Norte e mesmo Ásia.

Para as estações que dão endereços no Brasil, pode-se economizar com a correspondência enviando os relatórios para estes locais.

Vamos contatar nosso colunista de DX para que envie um artigo falando das "boas pagadoras" de reportagens e as que não enviam, além daquelas que possuam endereços no Brasil.

Também seria interessante um artigo explicando como fazer uma boa reportagem de escuta para que o QSL não falhe!

COMPONENTES – FALTAS MOMENTÂNEAS

É comum recebermos cartas de leitores que encontram dificuldades em obter determinados componentes em suas localidades. Quando elaboramos um projeto, procuramos sempre utilizar componentes que existam no mercado e para isso nos baseamos nas lojas de São Paulo e nos próprios catálogos das indústrias nacionais. Quando usamos algum componente "mais difícil" avisamos o leitor interessado que antes procure verificar a disponibilidade da peça, para não se frustrar na montagem visada.

No entanto, mesmo os componentes de fabricação nacional passam por faltas cíclicas (aliás, isso não ocorre só com componentes eletrônicos: vejam os supermercados!). Para estes casos é difícil indicar outra solução que não seja a volta do componente às prateleiras das lojas. Em épocas de crise como a que vivemos podem ocorrer variações entre os preços do fornecedor e os praticados pelo vendedor que às vezes impedem a reposição dos estoques e daí vem a falta.

O leitor, em especial, vai sentir isso com componentes até muito comuns, pois já notamos a falta de componentes absolutamente básicos como transistores BC548, integrados 555 e até mesmo baterias de 9V.

O nosso melhor conselho, antes de fazer uma montagem, é: verifique se todos os componentes exigidos podem ser adquiridos na sua localidade.

NOVOS CLUBES

- CLUBE ELECTRON LYSTEN
  Rua José Hipólito, 87 – Vila Santa Cruz
  15990 – Matão – SP
- RLC ELETRÔNICA CLUBE
  Rua Laudelina Castorina, 389
  32180 – Contagem – MG
- ELECTROMANÍACOS
  Unidade 1: Rua Apinagés, 268 – apto 42
  05017 – São Paulo – SP
  Unidade 2: Rua Rúbio de Sousa Moraes, 188
  04655 – São Paulo – SP

PEQUENOS ANÚNCIOS

• Vendo diversas revistas de eletrônica em bom estado – Fernando Almeida Muçouçah, Caixa Postal 30 – Cep 16300 – Penápolis – SP – Fone (0186) 52-0777

• Preciso de um transformador de 350 + 350 V x 60 mA e mais secundário de 6,3 V e outro de 5 V – Raymundo Savi Mondo – Rua Perdiz, 509 – Aventureiro ou Rua Meleiro, 44 – Floresta – 89200 – Joinville – SC.

• Desejo trocar projetos com hobistas e iniciantes. Também troco fitas do video-game Intellevision – David M. S. de Almeida – Av. Pedro Calazans, 721 – Centro – 49000 – Aracaju – SE.

• Vendo 2 cursos de eletrônica, rádio e TV, pela melhor oferta ou troco por um TV portátil em bom estado – Ari Jusek – Caixa Postal 350 Cep 84260 – Telêmaco Borba – PR.

• Desejo trocar programas com leitores que possuam microcomputadores da linha MSX – Omar Del Corso Jr. Rua São Bento, 693 – 13720 São José do Rio Pardo – SP.

• Desejo entrar em contacto com leitores, técnicos ou engenheiros que sejam Adventistas DO 7º dia – Francisco Valnique Gomes – Rua Frei Marcelino, 1081 – C07 – Bairro Rodolfo Teófilo – Cep 60000 – Fortaleza – CE.

• Compro kit ou transmissor de FM montado com mais de 5 W de potência – Maximiliano Alexandre do Carmo – Caixa Postal 19 – Cep 14490 – Rifaina – SP – Tel (034) 312-9854. ■



2000 TRANSISTORES FET

Teoria • Aplicação
• Características e equivalências

Fernando Estrada
200 páginas
Um lançamento da Editora Saber Ltda.
Tradução de Aquilino R. Leal

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.

Preço: NCz$ 2.600,00

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

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

Vox

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

Newton C. Braga

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

O Vox que apresentamos é muito sensível, atuando sobre um relé capaz de controlar cargas de boa potência como por exemplo motores, alarmes, flashes de máquinas fotográficas, etc.

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

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

Características

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

COMO FUNCIONA

O sinal de um microfone de eletreto é aplicado a um transistor BC548 cuja polarização de base pode ser ajustada através de um potenciômetro. Esta polarização de base deve ser ajustada para que a tensão no coletor do transistor fique próximo do limiar de comutação do circuito integrado 741 que funciona como um comparador de tensão.

O ganho do 741 e, portanto, a sensibilidade do circuito é fixado pelo resistor R6 de 4,7 MΩ na realimentação negativa do amplificador operacional. Se quisermos um controle de sensibilidade podemos substituir este resistor por um potenciômetro do mesmo valor.

No limiar do disparo, a tensão na saída do amplificador operacional (pino 6) está em torno do valor de Vcc (9 a 12 V) de modo que D1 está polarizado no sentido inverso e com isso o transistor Q2 está no corte. Nestas condições, o relé permanece desativado.

Quando um som é captado pelo microfone, sua amplificação por Q1 faz com que a tensão no seu coletor caia e com isso o circuito integrado comute de modo que a sua tensão de saída também caia praticamente a zero volt.

Nestas condições, o diodo D1 é polarizado no sentido direto e uma corrente pode fluir entre o emissor e a base de Q2. Esta corrente é amplificada, levando o transistor à saturação e com isso à energização do relé.

O capacitor C2 elimina a componente pulsante do sinal, evitando repiques ou oscilações dos contatos. Este capacitor pode ser alterado para obter uma certa inércia e até uma pequena temporização no acionamento do relé.

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

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

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Vox.

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

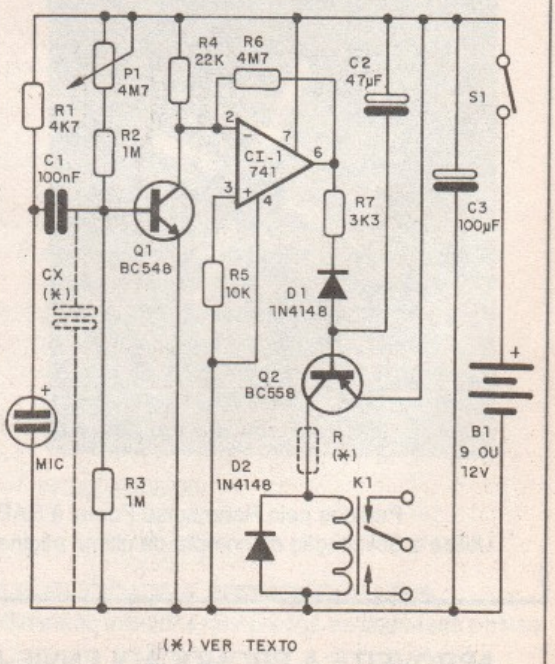


Fig. 1 – Diagrama do Vox.

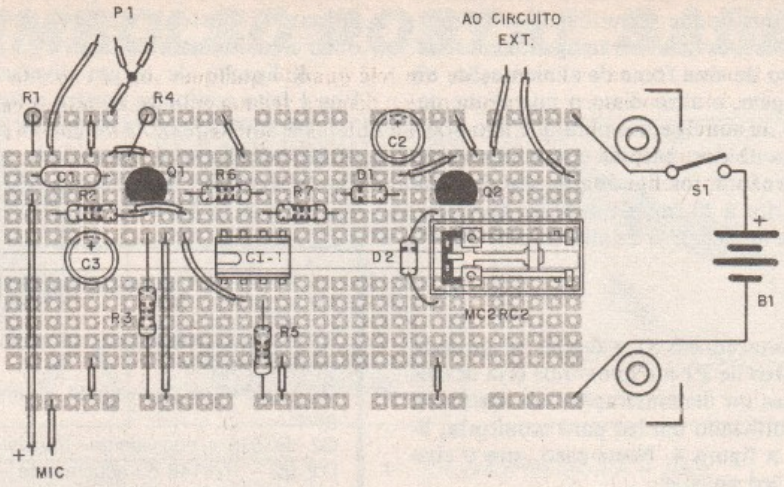


Fig. 2 – Montagens em matriz de contatos ou placa universal

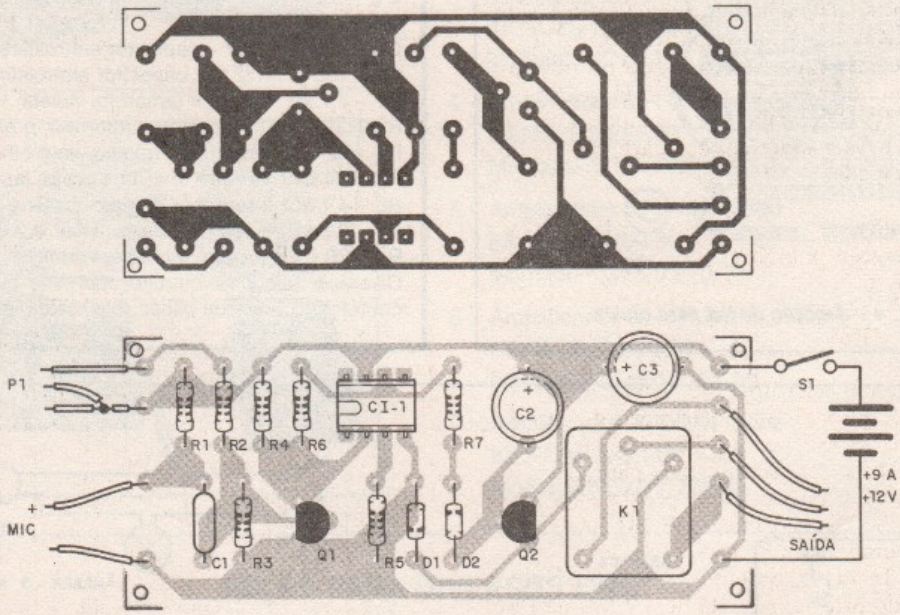


Fig. 3 – Montagem em placa comum com relé G1RC2 (R omitido).

Para esta versão sugerimos o uso de relés do tipo Microrrelé Metaltex MC2RC1 ou MC2RC2. Temos também uma versão para placa comum que é mostrada na figura 3.

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

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

P1 é um potenciômetro de 4,7 MΩ e os resistores são de 1/8 ou de 1/4 W com 10% ou 20% de tolerância.

Os diodos D1 e D2 são para uso geral de silício, 1N4148 ou 1N914. Os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de pelo menos 12 V. C1 é um capacitor de poliéster ou cerâmica e seu valor não é crítico.

Se quisermos reduzir a resposta aos sons estridentes, de modo que o opere feche com sons mais graves e a própria voz, podemos acrescentar o capacitor Cx de 1 nF a 22 nF em paralelo com R3.

Um meio de reduzir a resposta aos agudos é ligando um capacitor de 1 nF a 10 nF em paralelo com R6.

Para Q1 e Q2 podemos usar equivalentes; a polaridade da alimentação deve ser rigorosamente observa-

da. Para o caso de alimentação por 9 V sugerimos utilizar 6 pilhas pequenas. No caso de dificuldades em obter suporte único pode ser utilizado um suporte de 2 e um de 4 pilhas, os quais serão ligados em série.

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

PROVA E USO

Ligue a alimentação em S1 e depois vá girando vagarosamente o eixo de P1 até que o relé seja desativado. Para os testes ou demonstrações em matriz de contatos pode ser utilizado um led para monitoria, ligado como indica a figura 4. Neste caso, gire o eixo de P1, para que o led apague.

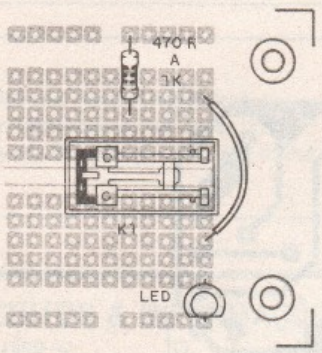


Fig. 4 – Ligação de led para ajuste.

Falando diante do microfone ou estalando os dedos, o led deve acender por um instante, voltando a apagar. O ajuste de P1 deve ser feito de modo a se obter a maior sensibilidade.

A ligação de cargas diversas controladas pelo Vox é feita conforme mostra a figura 5.

Na utilização com cargas de grande potência, deve ser respeitada a capacidade máxima de corrente dos contatos do relé. Para o MC (micro-relé) é de 2 A e para os G1RC é de 6 A.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional - circuito integrado
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1, D2 - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício
K1 - MC2RC1 ou G1RC1 (6 V) - MC2RC2 ou G1RC2 (12 V) - relés Metaltex (ver texto).
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
P1 - 4,7 MΩ potenciômetro
S1 - interruptor simples
B1 - 9 ou 12 V - pilhas ou fonte - ver texto
C1 - 100 nF - capacitor de poliéster ou cerâmica (104 ou 0,1)
C2 - 47 μF x 12 V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 μF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2, R3 - 1 MΩ - resistores (marrom, preto, verde)
R4 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R6 - 4,7 MΩ - resistor (amarelo, violeta, verde)
R7 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja. vermelho)
R - 22Ω - ver texto (vermelho, vermelho, preto)
Diversos: placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

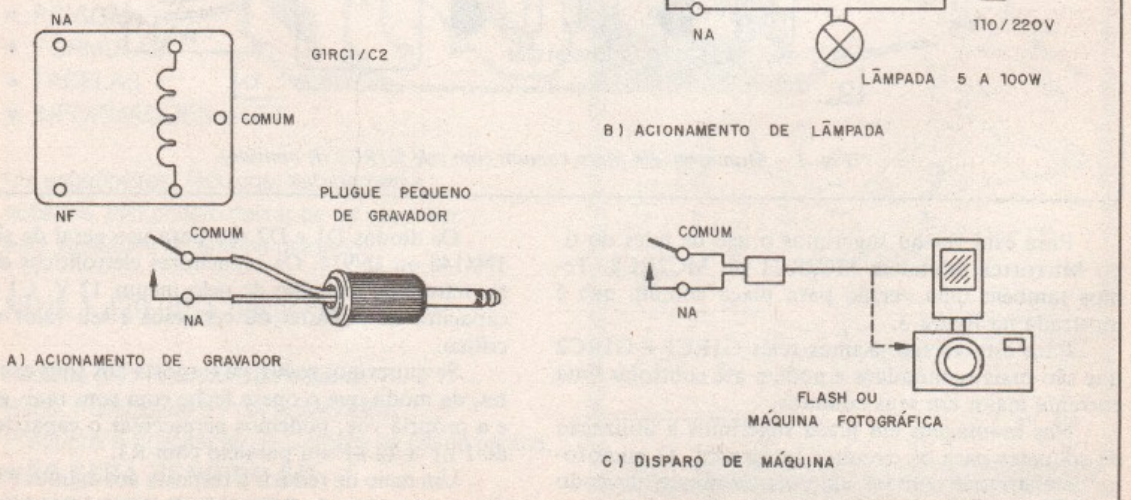


Fig. 5 – A ligação de diversas cargas no circuito Vox

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

VÁLIDO ATÉ 14/04/90

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

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCz$ 2.800,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por NCz$ 1.680,00

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 NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

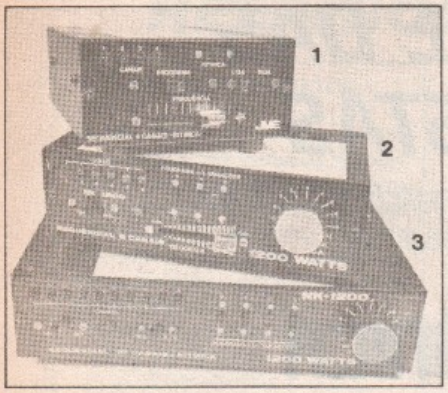
Data: ____/____/____ Assinatura: _____

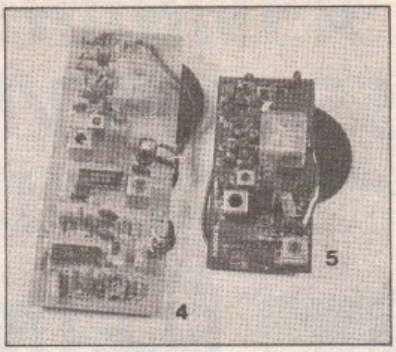
Envie este cupom à:

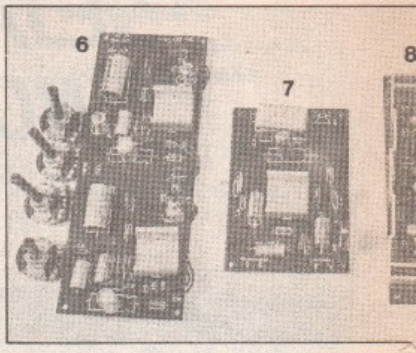
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

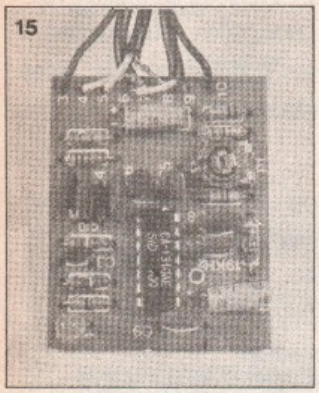
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

MBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P



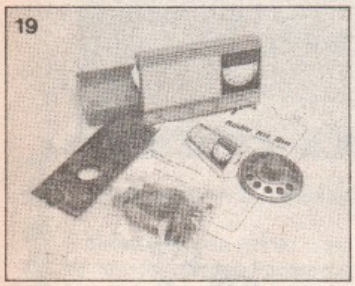


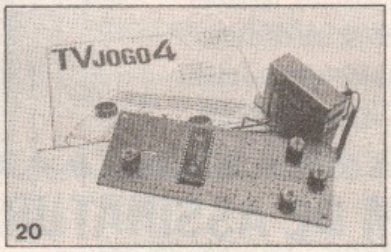






APROVEITE A
ENVIE-NOS
JÁ DESCON









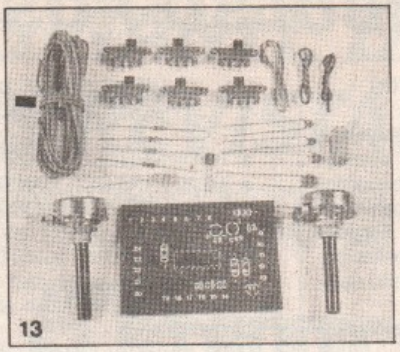
	MONTADO	KIT
1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$	14.110,00
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$	18.670,00
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)	NCz$	30.970,00
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 6.640,00	NCz$ 4.940,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz	NCz$ 4.676,00	NCz$ 3.528,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade	NCz$ 7.978,00	NCz$ 5.855,00
7. Amplificador 15W (IHF) Mono	NCz$ 4.260,00	NCz$ 3.234,00
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo	NCz$ 5.567,00	NCz$ 4.210,00
9. Amplificador 30W (IHF) Mono	NCz$ 4.702,00	NCz$ 3.960,00
10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas)	NCz$ 1.930,00	
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – pode ser usado também como espião	NCz$ 4.461,00	
12. Falcon – Microtransmissor FM	NCz$ 2.576,00	
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V		NCz$ 3.308,00

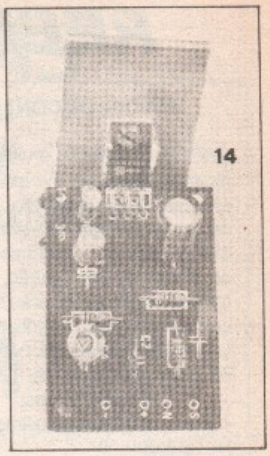
14. Amplificador NK 9W (Mono)
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu r em sintonizador estéreo
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
17. Pré-amplificador (M.204) Para microfones, gravadores etc.
18. Mixer Estéreo (módulo) 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom por (o mesmo do artigo da Rev. Saber Eletrôn
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 tra
20. TV Jogo 4 – Kit parcial Contém: manual de instruções, transforma de circuito impresso, circuito integrado e 4

21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: u
22. Laboratório para Circuito Impresso Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta gravador, cleaner, verniz, cortador, régua recipiente para banho e manual . . . .
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de trans Contém contador de 4 dígitos . . . . . .


9

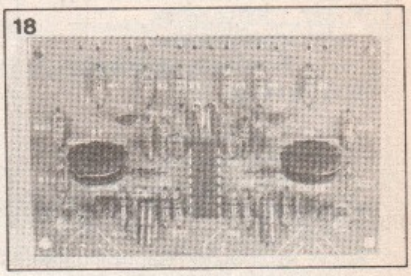

10 11 12


13


14

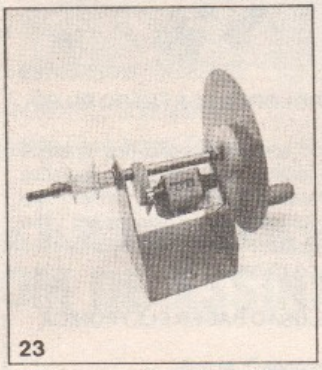
PROMOÇÃO!
M CHEQUE
ANDO 35%

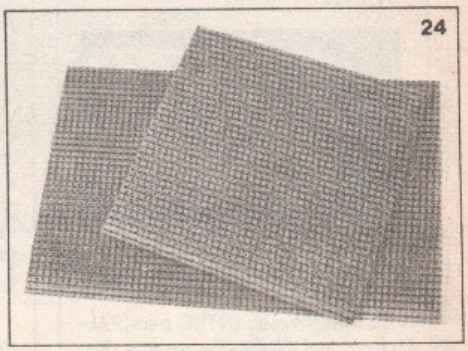

17


18



22


23


24

	MONTADO	KIT
	NCz$ 2.724,00	NCz$ 2.034,00
inho		
		NCz$ 2.854,00
		NCz$ 1.994,00
	NCz$ 2.300,00	NCz$ 1.740,00
anal		
a nº 187)	NCz$ 7.055,00	
istores		NCz$ 7.306,00
or, placa		
obinas		NCz$ 9.560,00
broca)		ESGOTADO
pecial Supergraf, agente		
duas placas virgens,		
. . . . .		NCz$ 8.130,00
rmadores e bobi s		
. . . . .		NCz$ 15.950,00

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz$ 440,00	100 x 95	NCz$ 870,00
200 x 47	NCz$ 860,00	200 x 95	NCz$ 1.760,00
300 x 47	NCz$ 1.310,00	300 x 95	NCz$ 2.270,00
400 x 47	NCz$ 1.710,00	400 x 95	NCz$ 2.530,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz$ 9.250,00
Carregador universal de bateria	NCz$ 3.124,00
Cortador de placa	NCz$ 860,00
Furadeira Superdrill – 12V	NCz$ 4.780,00
Injetor de RF – Kit	ESGOTADO
Pasta térmica – 20g	NCz$ 768,00
Pasta térmica – 70g	NCz$ 1.624,00
Percloreto – frasco plástico 200g	NCz$ 628,00
Percloreto – frasco plástico 500g	NCz$ 874,00
Percloreto – frasco plástico 1kg	NCz$ 1.240,00
Verniz	NCz$ 466,00

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

REEMBOLSO POSTAL SABER

MATRIZ DE CONTATOS

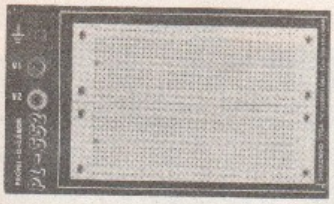
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.
Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação
NCz$ 8.000,00

PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação
NCz$ 15.500,00

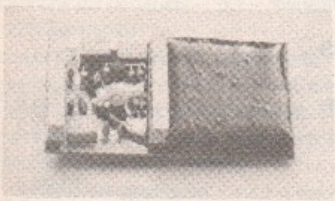
PL-553 1 650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação
NCz$ 23.900,00

Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panassonic, National e Toshiba agora é moleza.
Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.
NCz$ 3.100,00



UM KIT DIDÁTICO RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
- 3 faixas semi-ampliadas:
  OM (MW) – 530/1 600kHz – 566/185mts.
  OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49mts.
  OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).
NCz$ 510,00

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

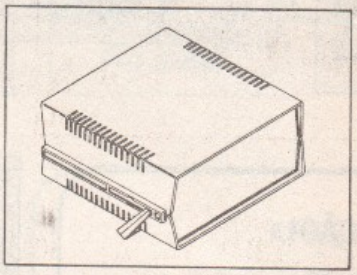
Tamanhos P, M e G



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm
NCz$ 820,00

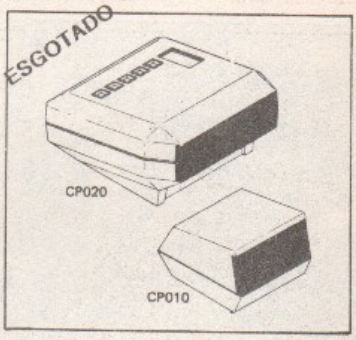
Mod. PB209 Prata – 178x178x82mm
NCz$ 920,00



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

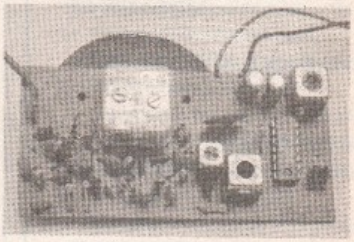
Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm

Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.
Kit NCz$ 3.528,00
Montado NCz$ 4.676,00

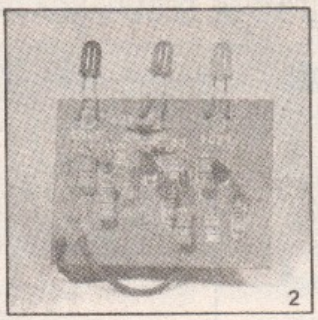


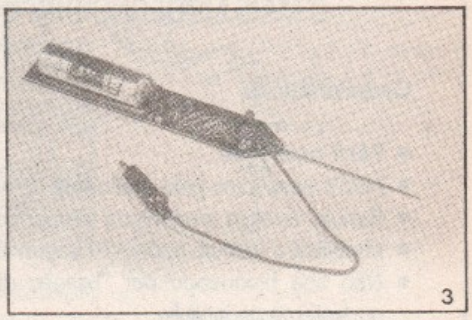
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

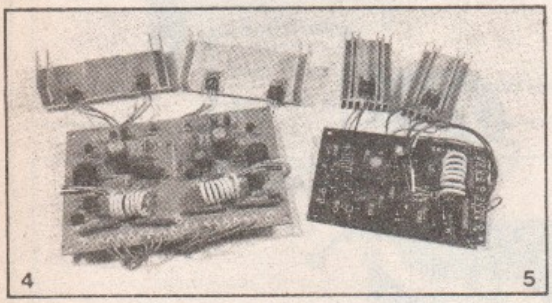
APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

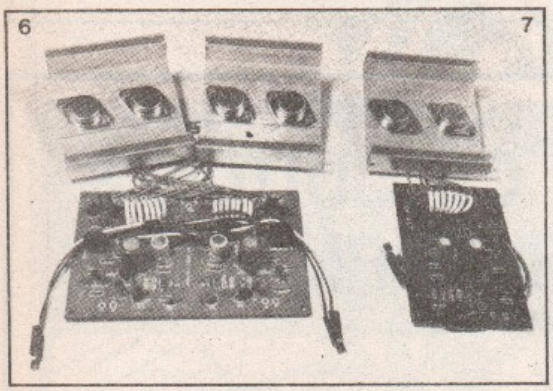
REEMBOLSO POSTAL SABER


1


2


3


4 5


6 7

1 – Provador de flyback e yoke
Montado NCz$ 3.400,00

2 – Mini voltímetro eletrônico com led
Kit NCz$ 1.866,00
Montado 2.084,00

3 – Mini injetor de sinais (sinal de audio de 1KHz) 1V
Kit NCz$ 1.042,00
Montado NCz$ 1.216,00

4 – Amplificador 50+50 Watts estéreo
Kit NCz$ 9.226,00
Montado NCz$ 10.610,00

5 – Amplificador 50 Watts mono
Kit NCz$ 5.400,00
Montado NCz$ 6.210,00

6 – Amplificador 90+90 Watts estéreo
Kit NCz$ 11.854,00
Montado NCz$ 14.234,00

7 – Amplificador 90 Watts mono
Kit NCz$ 6.421,00
Montado NCz$ 7.700,00

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

1) RELÉ MINIATURA G
- Um contato reversível.
- 10A resistivos

G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms – NCz$ 786,00
G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms – NCz$ 786,00

2) RELÉS REED RD
- Montagem em circuito impresso
- 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis
- Alta velocidade de comutação
- Hermeticamente fechados

RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA – NCz$ 1.640,00
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA – NCz$ 1.640,00

3) MICRO-RELÉS MC
- Montagem direta em circuito impresso
- Dimensões padronizadas "dual in line"
- 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart

MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms – NCz$ 1.740,00
MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms – NCz$ 1.740,00

4) RELÉ MINIATURA MSO
- 2 ou 4 contatos reversíveis
- Bobinas para CC ou CA
- Montagens em soquete ou circuito impresso

MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms NCz$ 3.500,00
MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms NCz$ 3.500,00

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

PROMOÇÃO!
ENVIE-NOS UM CHEQUE
JÁ DESCONTANDO 35%

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

Características:

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.



NCz$ 12.498,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME V

Newton C. Braga

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- PINAGENS
- FÓRMULAS
- TABELAS
- INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

NCz$ 1.430,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.
NÃO SERÁ VENDIDO EM BANCAS DE JORNAIS!



APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial
- Decorativo
- Fácil de instalar
- Flexível
- Tiras de 10, 15 e 20 metros
- Cada metro com 10 soquetes

Ideal para: salão de festas, vitrines, painéis externos etc.

OBS.: Pedido mínimo 10 metros
Não acompanha as lâmpadas

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra
da última página.

OFERTA



Preço:
NCz$ 493,00 por metro



LANÇAMENTO

TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:
- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

NCz$ 2.600,00

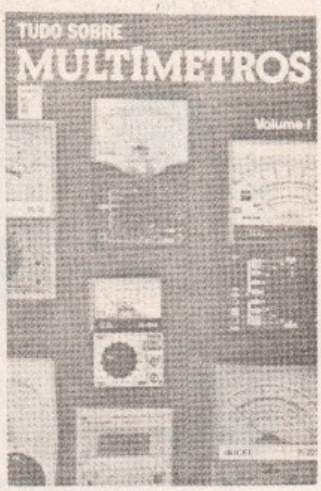
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 50%

livros técnicos

TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
NCz$ 1.800,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III E IV

Newton C. Braga
NCz$ 1.430,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações





CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Programas para análise
e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
232 págs.

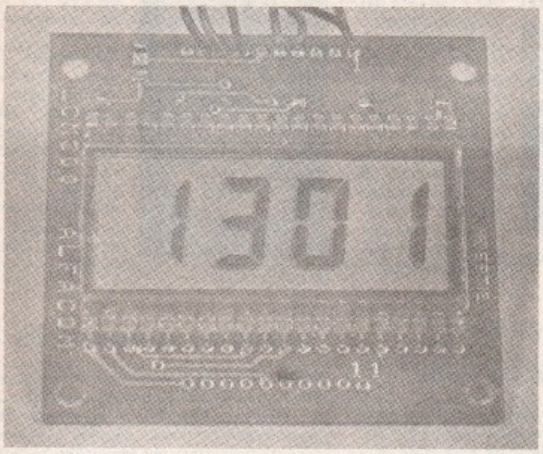
Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamento de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são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

NCz$ 5.100,00

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

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO LCM300 DE TRÊS E MEIO DÍGITOS
A moderna tecnologia em suas mãos



Agora você já pode elaborar dezenas de projetos de instrumentos de painel e medida para bancada, com grande precisão e simplicidade:

- Multímetros
- Termômetros
- Fotômetros
- Tacômetros
- Capacímetros
- Etc.

NCz$ 6.730,00 (estoque limitado)

APROVEITE A PROMOÇÃO

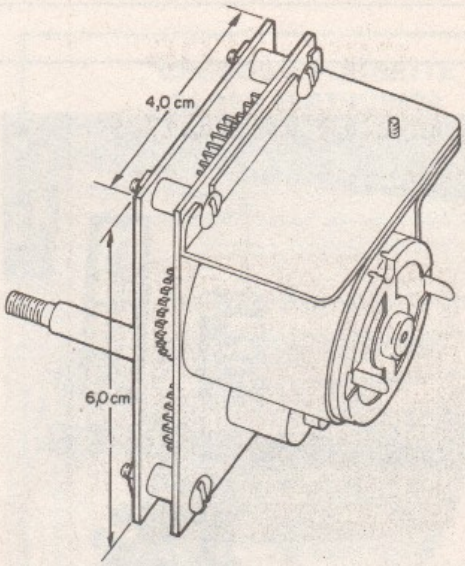
Envie-nos um cheque já descontando 35%

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

MINI CAIXA DE REDUÇÃO

Fácil instalação,
ideal para movimentar:

Robôs
Cortinas
Antenas internas
Presépios
Pequenos barcos
Ferrovias
Objetos leves em geral



NCz$ 2.220,00 (módulo + motor)

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

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

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.

NCz$ 4.085,00

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.

NCz$ 3.930,00

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.

NCz$ 5.115,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, 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!

NCz$ 4.600,00

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.

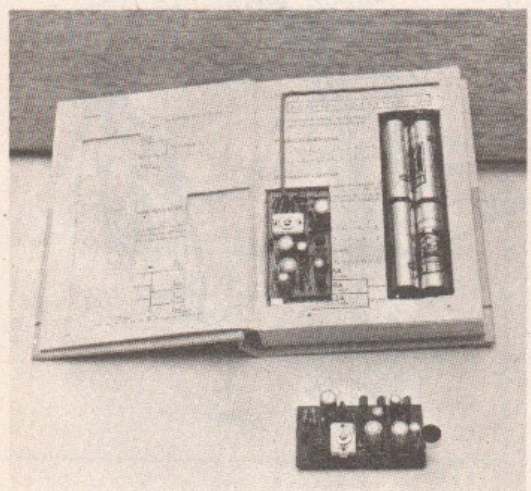
NCz$ 5.105,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

NCz$ 3.675,00

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



SPYFONE — SE-003

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

OBS.: Não acompanha o livro da foto

Montado: NCz$ 7.300,00

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.

APROVEITE A PROMOÇÃO! ENVIE-NOS UM CHEQUE JÁ DESCONTANDO 35%

CONHEÇA O 4093

Apresentamos ao leitor mais um membro da família CMOS, de grande utilidade e que serve de base para muitos projetos. Na verdade já publicamos alguns projetos utilizando este circuito integrado e deveremos publicar outros mais, atestando assim o que dissemos. Formado por 4 portas disparadoras, este integrado possui características que permitem sua utilização principalmente em osciladores e formadores de ondas retangulares. Vejamos quem é o 4093.

Newton C. Braga

O circuito integrado 4093, que também pode aparecer com designações como CA4093, LC4093, HEF4093 etc; dependendo do fabricante, pertence à família CMOS de dispositivos lógicos de baixo consumo de corrente, usados em aplicações digitais. Lembramos que todos os integrados desta família são compatíveis entre si, o que quer dizer que podemos interligá-los diretamente sem a necessidade de qualquer dispositivo adicional para formar sistemas mais complexos, conforme veremos no decorrer deste artigo.

O 4093 é formado por 4 portas disparadoras (Schmitt-Triggers) que podem ser usadas independentemente. O integrado pode ser alimentado com tensões de 3 a 15 volts e consome corrente de aproximadamente 0,5 mA (tip) com alimentação de 10 V em condição de repouso.

Na figura 1 temos a pinagem deste circuito integrado.

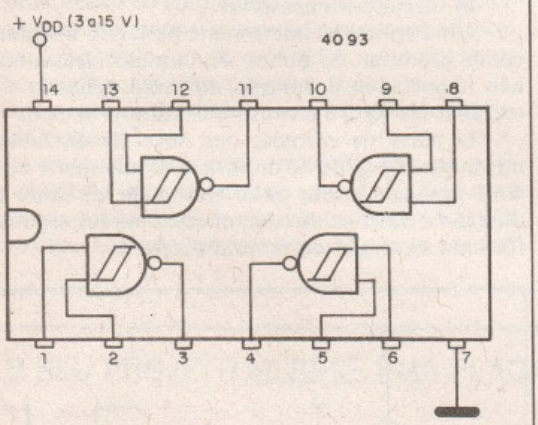


Fig. 1 – Invólucro com identificações do 4093.

Internamente, cada 4093 possui 4 disparadores (observe seu símbolo) que podem ser usados independentemente. Para entendermos melhor o 4093 será interessante analisar como funciona um disparador NAND do tipo encontrado neste circuito integrado.

OS DISPARADORES NAND

Como todo circuito lógico digital, o 4093 trabalha apenas com dois níveis de sinais que ele interpreta como 0 ou 1 (ou ainda LO e HI = baixo e alto).

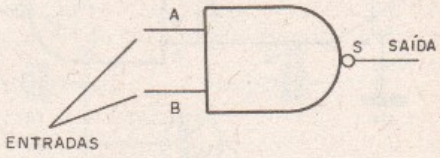


Fig. 2 – Função lógica NAND.

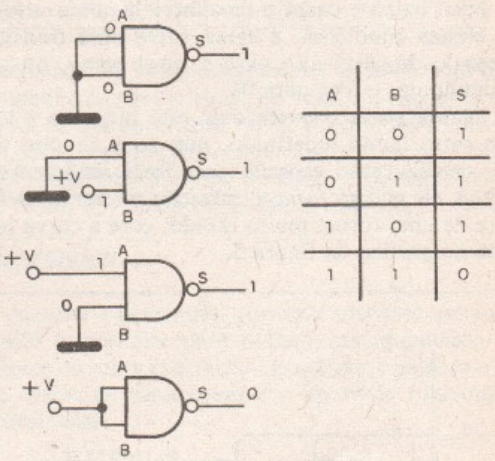


Fig. 3 – Comportamento de uma porta NAND.

Assim, na função lógica convencional NAND (não E) representada pela figura 2, o que acontece na saída do integrado depende dos sinais que aplicamos à entrada, que só podem ser 0 ou 1.

O nível zero (0) é representado pela tensão de 0V ou ligação à terra do circuito enquanto que o nível um (1) é representado pela ligação ao positivo da tensão de alimentação, ou seja, + Vcc.

Em função destes níveis teremos na saída também 0 ou 1, ou seja, 0V ou + Vcc, conforme a combinação de níveis aplicados à entrada.

Para isso, temos uma tabela mostrada na figura 3, com 4 possibilidades.

Observe então que, para três combinações de sinais na entrada, teremos o nível 1 na saída, ou seja, uma tensão igual à de alimentação, e apenas uma,

em que as entradas são ambas 1 (+Vcc), em que a saída vai a zero (0V).

Numa porta convencional, os valores de tensão de entrada aplicados ao circuito devem ter limites bem estabelecidos e a transição de um nível para outro na saída se faz de forma mais ou menos lenta.

Assim, supondo que, no circuito da figura 4, a entrada B esteja em nível 0V, vamos gradualmente aumentando sua tensão.

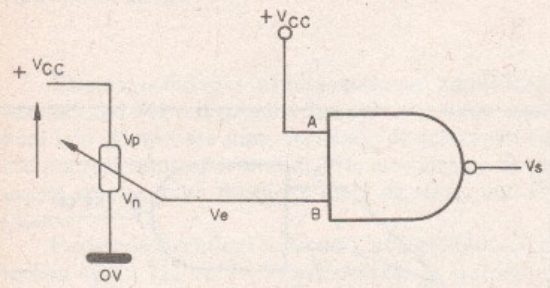


Fig. 4 – Característica de uma porta NAND convencional.

Chega então um instante, em que o circuito integrado deixa de reconhecer esta tensão de entrada como nível baixo e passa a reconhecê-la como nível alto. Nestas condições, a saída sofre uma transição, passando do nível alto para o nível baixo, ou seja, mudando de + Vcc para 0V.

Numa porta convencional este processo é lento e de certo modo indefinido, mas se o circuito tiver uma configuração especial com forte realimentação interna, ele poderá fazer a transição em pontos definidos e de uma forma muito rápida, com a curva mostrada no gráfico da figura 5.

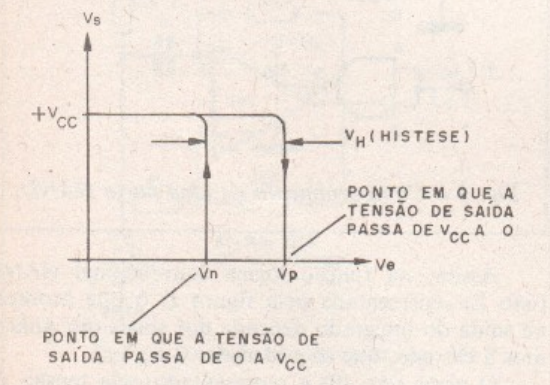


Fig. 5 – Pontos de transição do 4093.

Segundo vemos por esta curva, à medida que aumentamos a tensão na entrada, nada ocorre até ser atingido o ponto Vp quando o integrado passa a reconhecer essa tensão como 1 e não 0, e ocorre uma transição na saída.

Por outro lado, estando a tensão de entrada em nível 1,(+Vcc) e começando a cair lentamente, existe também um ponto em que o integrado deixa de reconhecê-la como 1 mas sim como 0 e nova transição ocorre na saída. Esta tensão denominada Vn é diferente de Vp, o que nos leva a um gráfico com uma "subida" diferente da "descida". Esta diferença resulta no que denominamos de "histerese" e que é muito importante neste tipo de circuito.

Em resumo, o 4093 é formado por portas disparadoras que manifestam tensões muito rápidas em sua saída quando os níveis lógicos de entrada passam pelos valores Vn e Vp.

A freqüência máxima de operação deste integrado está em torno de 1,2 MHz, o que permite sua utilização em diversas aplicações interessantes.

Pelas características que damos a seguir, o leitor já terá condições de conhecer suas possibilidades e limitações.

Características:

- Faixa de tensões de alimentação: 3 a 15 V
- Corrente de repouso: 0,5 mA
- Corrente máxima que podemos drenar na saída (nível baixo): 2,6 mA (com 10 V de alimentação)
- Corrente máxima que a saída pode fornecer (nível alto): 3,2 mA (com 10 V de alimentação).
- Tensão de histerese (com 10 V): 2,3 V (tip)
  (com 15 V): 3,5 V (tip)
- Limiar positivo de disparo (10 V): 5,9 V
  (Vp) (15 V): 8,8 V
- Limiar negativo de disparo (10 V): 3,9 V
  (Vn) (15 V): 5,8 V

A partir destas características, podemos ver algumas aplicações interessantes para este integrado.

APLICAÇÕES

a) Circuito Monoestável

Uma aplicação interessante para este integrado é como produtor de pulsos de duração determinada, não importando a duração do pulso aplicado a sua entrada. Na figura 6 temos o circuito proposto.

O pulso de entrada, que deve vir da saída de um integrado CMOS, dispara o monoestável com o 4093 produzindo um pulso retangular de saída cuja duração é dada pelos componentes usados segundo a fórmula mostrada no próprio diagrama.

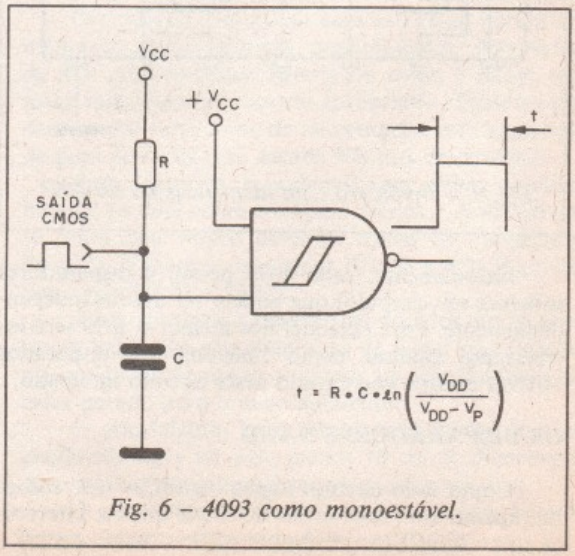


Fig. 6 – 4093 como monoestável.

O resistor R deve ter valores dentro da faixa de 50kΩ a 1MΩ, enquanto C deve ficar entre 100 pF e 1 μF. Com isso, a duração do pulso poderá ficar entre 5 μs e 1 s para os valores indicados.

b) Formador de sinais retangulares

Se tivermos um sinal que não seja retangular e quisermos usá-lo para controlar um circuito lógico CMOS precisamos torná-lo retangular. É o caso de clocks de relógios, freqüencímetros, capacímetros e outros aparelhos.

O mesmo ocorre se quisermos medir com um freqüencímetro a freqüência de um sinal que não seja digital. Um circuito deste tipo, já existente nos próprios instrumentos transforma os sinais "não digitais" em sinais compatíveis com a lógica interna do aparelho.

O 4093 pode ser usado diretamente para esta finalidade, conforme mostra a figura 7.

Quando a tensão do sinal de entrada passar por Vp o 4093 sofre a primeira transição na sua saída e quando a tensão de entrada passar por Vn ele sofre a segunda transição. Apenas deve-se tomar cuidado para que o sinal não tenha dois picos, conforme mostra a figura 8, que poderia causar uma interpretação errada do integrado com a produção de um sinal com o dobro da freqüência do original.

Observamos que a tensão do sinal de entrada não deve ultrapassar o valor da tensão de alimentação.

c) Oscilador Retangular

Com apenas dois componentes externos podemos montar um oscilador capaz de produzir sinais retangulares numa freqüência de até 1,2 MHz, conforme mostra a figura 9.

Segundo os manuais, os valores do capacitor devem ficar na faixa 100 pF a 1 μF, mas com a utilização de capacitores de boa qualidade podemos usar valores até de 100 μF ou mais.

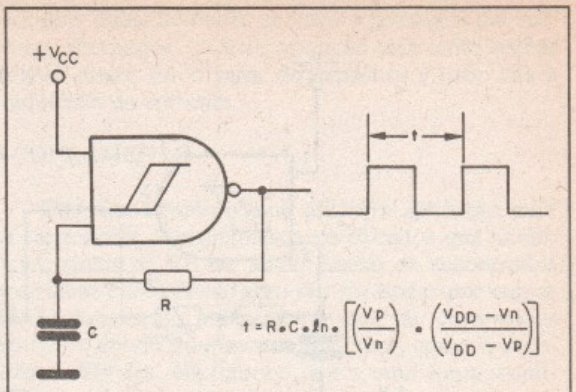


Fig. 9 – Oscilador com 2 componentes externos.

Igualmente, para o resistor, os valores indicados pelos manuais devem ficar na faixa de 50kΩ até 1MΩ, mas ocorrem oscilações com facilidade em muitos integrados com valores a partir de 1kΩ.

A fórmula utilizada para calcular a freqüência de operação deste oscilador leva em conta tanto Vp como Vn e a tensão de alimentação, o que quer dizer que estes parâmetros influem nos valores obtidos. Assim, para um oscilador em que a freqüência deve ser estável, a alimentação deve ser feita com fonte estabilizada.

d) Sirene

A existência de duas entradas em cada porta disparadora permite que além da produção das oscilações num oscilador como o visto em (c) tenhamos a modulação do sinal.

Isso nos leva a um interessante projeto de sirene modulada mostrado na figura 10.

Um oscilador opera em baixa freqüência, produ-

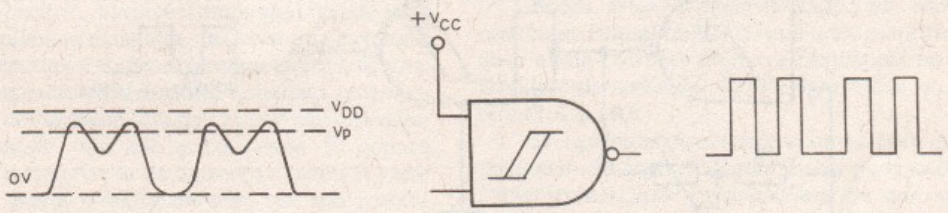


Fig. 7 – 4093 produzindo sinais retangulares.

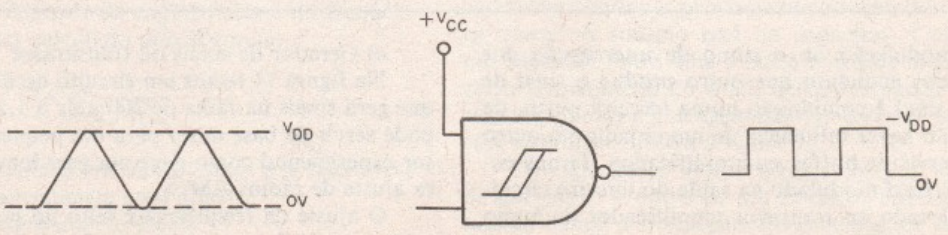


Fig. 8 – Condição em que a freqüência de saída não corresponde à de entrada.

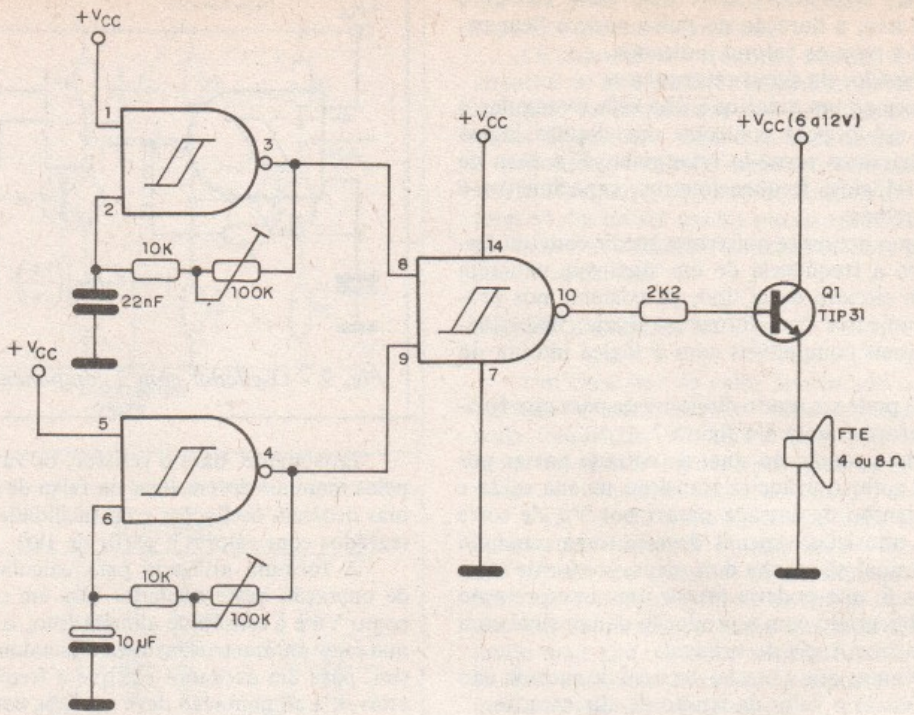


Fig. 10 – Sirene modulada com o 4093.

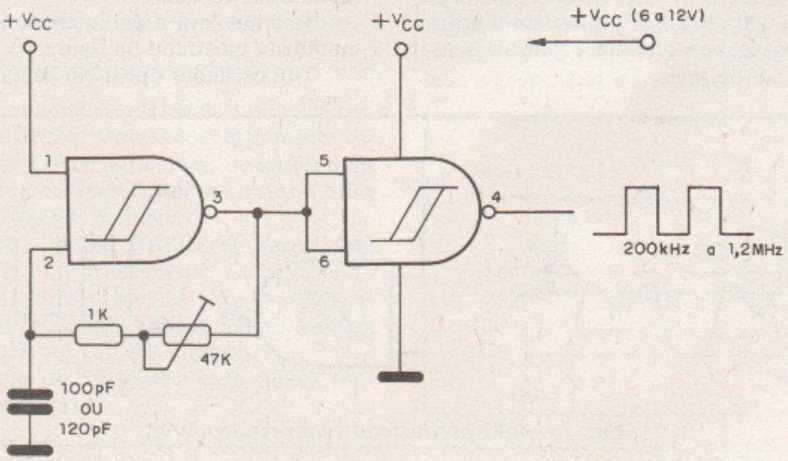


Fig. 11 – Gerador de sinais ou pequeno transmissor sem bobinas.

zindo a modulação ou o ritmo de interrupção dos sons gerados enquanto que outro produz o sinal de áudio. O sinal é combinado numa terceira porta, de modo a não haver influência de um circuito no outro além de servir de buffer ou amplificador. Temos então o sinal final modulado na saída do terceiro circuito que é levado ao transistor amplificador de áudio que excita o alto-falante.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 6 a 12 V e no caso de 12 V o transistor deve ser montado num bom radiador de calor.

e) Gerador de sinais ou transmissor

Na figura 11 temos um circuito oscilador simples que gera sinais na faixa de 200 kHz a 1,2 MHz e que pode servir de base tanto para um pequeno transmissor experimental como para um gerador de sinais para ajuste de rádios AM.

O ajuste da freqüência é feito no potenciômetro e como o sinal gerado é retangular de boa intensidade seus harmônicos se estendem para bem além dos 15 MHz, permitindo sua utilização também em aparelhos receptores de freqüências mais altas.

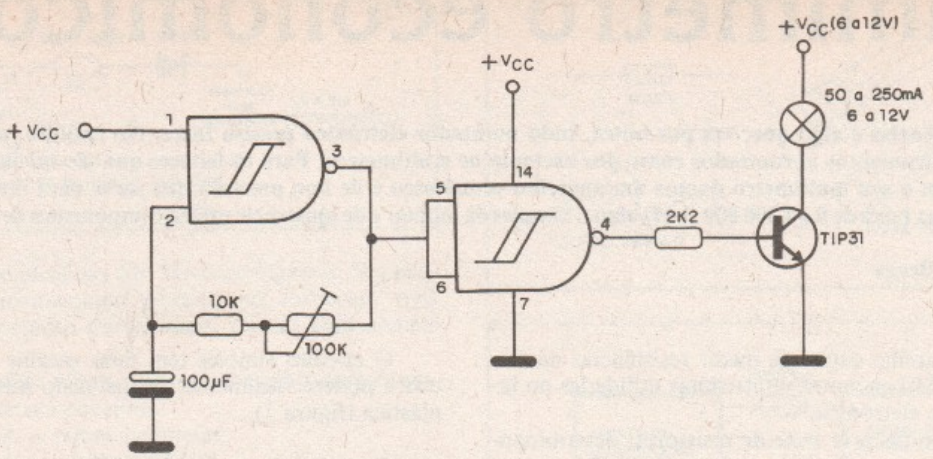


Fig. 12 – Sinalização com o 4093.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 6 a 12 V.

f) Intermitente

Num circuito de muito baixa freqüência, como mostra a figura 12, o 4093 pode acionar uma lâmpada ou LED, funcionando como sinalizador intermitente.

A ligação de um driver para relé ou mesmo de um SCR ou triac permitem o controle de cargas de muito maior potência, conforme mostra a figura 13.

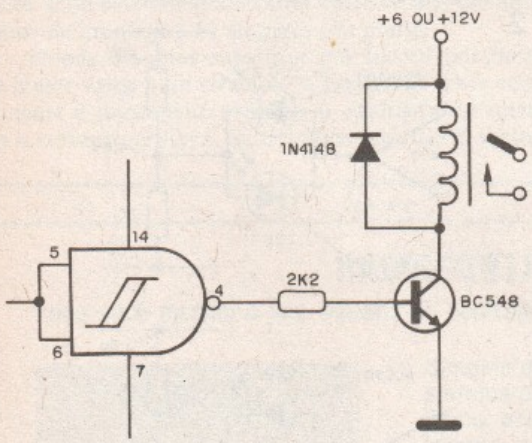


Fig. 13 – Ativação de um relè.

A freqüência, que pode variar de 2 ou mais piscadas por segundo até uma piscada a cada minuto, é determinada basicamente pelo ajuste do potenciômetro e pelo valor do capacitor.

O circuito tem um ciclo ativo da ordem de 50%, o que significa que o intervalo entre as piscadas é da mesma ordem que o tempo de acionamento de carga.

CONCLUSÃO

Com base nas configurações vistas, existem muitos projetos que podem ser desenvolvidos com o 4093. Podemos dar como exemplo a própria utilização do

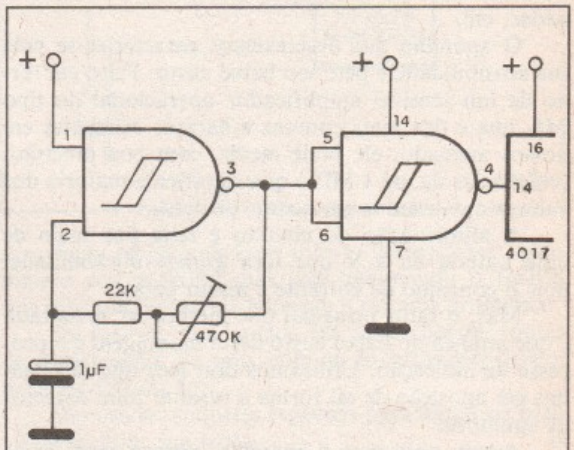


Fig. 14 – Clock para um seqüencial com 4017.

circuito no acionamento de outros integrados CMOS, como por exemplo o 4017, funcionando como entrada de sinal ou mesmo gerador de clock, conforme mostra a figura 14.

O 4093 pode ser usado num sistema de acionamento seqüencial a partir de sinais não retangulares resultando em interessantes circuitos de efeitos luminosos a partir de som.

O baixo custo deste integrado permite que os leitores façam muitas experiências e com isso descubram novas configurações. Se o leitor desenvolveu algum projeto interessante com um 4093, por que não enviá-lo a nós e participar do nosso concurso Fora de Série, em que publicamos projetos dos próprios leitores? ■

ELETRÔNICA TOTAL

Ohmímetro econômico

Medir resistências é algo que, vez por outra, todo montador eletrônico precisa fazer. No entanto, nem todos possuem instrumentos apropriados como por exemplo os multímetros. Para os leitores que são iniciantes e ainda não possuem o seu multímetro damos um aparelho econômico e de boa precisão que serve para medida de resistências na faixa de 0 a 1 000 000 (1 M) ohms. Simples de montar e de ajustar ele utiliza componentes de baixo custo.

Newton C. Braga

Um aparelho capaz de medir resistências na faixa de 0 a 1 MΩ encontra muitissímas utilidades no laboratório de eletrônica.

Além do próprio teste de resistores, determinando seu valor exato, também podemos identificar enrolamentos de transformadores, verificar o estado de bobinas, detectar fugas em capacitores e até determinar características de componentes como diodos, lâmpadas, etc.

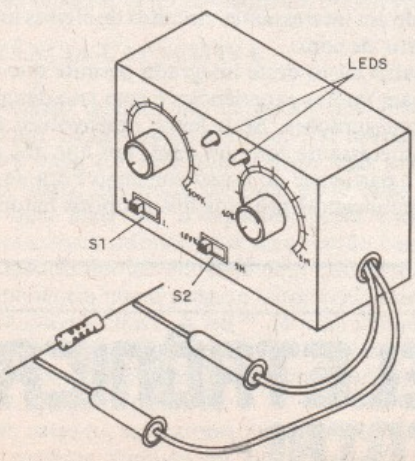
O aparelho que descrevemos caracteriza-se pela sua sensibilidade e pelo seu baixo custo. Feito em torno de um sensível amplificador operacional do tipo 741, que é dos mais comuns e baratos existentes em nossos mercado, ele pode medir, com boa precisão, resistências de até 1 MΩ o que significa a maioria dos valores que usamos em nossos projetos.

A alimentação do circuito é feita por meio de uma bateria de 9 V que terá grande durabilidade, pois o consumo de corrente é muito baixo.

Mas, o fator principal que merece ser ressaltado e que implica no baixo custo desta montagem é o processo de indicação. Utilizamos dois leds que são ligados em oposição de tal forma a resultar num detector de equilíbrio.

Assim, para usar o aparelho bastará encostar as pontas de prova no componente que se deseja medir e girar um dos potenciômetros até que os dois leds apaguem. Neste momento, bastará ler na escala do potenciômetro o valor da resistência. Nada de instrumentos do tipo microamperímetro ou miliamperímetro (cujo preço é por demais elevado) para tornar o projeto econômico.

1



O circuito simples tem duas escalas de resistências e poderá facilmente ser instalado numa caixinha plástica (figura 1).

Características:

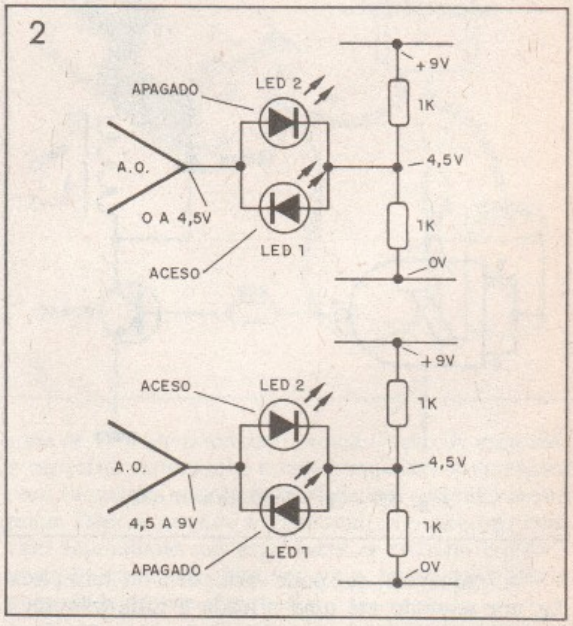
• Faixa de resistências (2)	0 a 100 kΩ 10 a 1 MΩ
• Tensão de alimentação	9 V
• Número de circuito integrados	1
• Resistência de entrada	1 MΩ

COMO FUNCIONA

O coração do aparelho é um amplificador operacional do tipo 741.

Conforme mostra a figura 2, este integrado possui duas entradas (uma inversora e outra não inversora) e uma saída.

2



Na saída ligamos dois leds em oposição e dois resistores de modo a formar um divisor de tensão. Este divisor, divide por 2 a tensão de alimentação que é de 9 V, obtendo-se assim uma tensão de 4,5 V para os leds. Ao mesmo tempo, eles também servem como limitadores de corrente.

Isso significa que, se a tensão na saída do amplificador operacional for menor que 4,5 V, acende o led 1 que está com o anodo no divisor formado pelos resistores e o catodo no amplificador operacional. Já,

se a tensão na saída for maior que 4,5 V, acende o led 2 que está polarizado de maneira inversa.

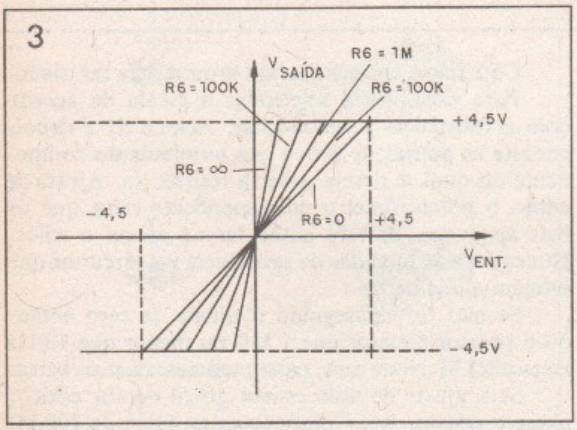
Se a tensão na saída do amplificador operacional estiver muito perto de 4,5 V ou for realmente 4,5 V, considerando-se as tolerâncias dos resistores R7 e R8 do divisor, então haverá um equilíbrio do sistema e nenhum dos leds acende.

Passamos agora ao circuito de entrada: na entrada não inversora do amplificador operacional (pino 3) ligamos um outro divisor de tensão formado pelos resistores R4 e R5 e pelo trim-pot P3. Este trim-pot tem por finalidade permitir o ajuste da tensão no pino 3 em exatamente 4,5 V, ou seja, metade da tensão de alimentação. Esta tensão será denominada "tensão de referência".

Você já deve ter percebido que, aplicando-se uma tensão na entrada inversora, a saída vai depender do valor desta tensão. Se ela for maior que 4,5 V, como a entrada é inversora, teremos uma saída menor que este valor e o led 1 acenderá. Por outro lado, se a tensão aplicada a esta entrada for menor que 4,5 V, a saída será maior que este valor e o led 2 acenderá.

Uma pequena diferença para mais ou para menos em relação aos 4,5 V já fará com que a saída praticamente vá ao máximo (9 V) ou mínimo (0 V) pois o ganho do amplificador operacional é elevado.

Para não tornar difícil demais o ajuste do ponto em que temos o equilíbrio e portanto os dois leds apagam, devemos reduzir o ganho do amplificador operacional. Isso é feito com a utilização do resistor R6, de realimentação negativa. Na figura 3 temos o efeito deste resistor no funcionamento do circuito.



Como o que nos interessa é medir resistências, o que faremos é colocar na entrada do circuito um divisor de tensão em que temos a resistência desconhecida num ramo (Rx) e um potenciômetro no outro (P1 ou P2).

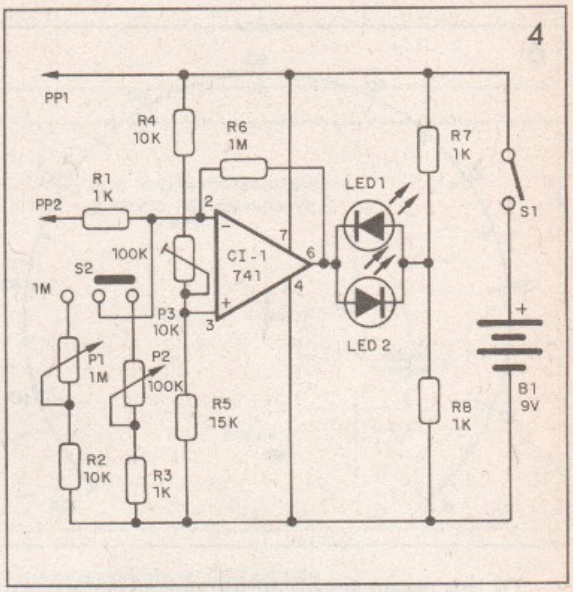
Estará claro então que, para obtermos o equilíbrio do circuito devemos aplicar 4,5 V na entrada inversora e isso será conseguido quando o valor de Rx for o mesmo ajustado no potenciômetro P1. Neste instante a tensão de saída será igual à de referência e os leds apagarão.

No nosso projeto usamos dois potenciômetros lineares de valores diferentes, já calibrados para as resistências que apresentam. Temos um de 100 kΩ, que permitirá a leitura de resistências de 0 a 100 kΩ e outro de 1 MΩ que permitirá a leitura de resistências entre estes dois valores.

Observe que utilizamos um resistor (R1) em série com uma das entradas. Ele é necessário porque, se interligarmos as pontas de prova ou medirmos uma resistência muito baixa (nula), o equilíbrio vai ser alcançado quando o potenciômetro também estiver na posição de resistência nula, o que representa um curto-circuito. Com R1 e R3 (ou R2) esta possibilidade está eliminada e não haverá perigo algum.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o circuito completo do ohmímetro.



A placa de circuito impresso é mostrada na figura 5. Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W com 10% ou menos de tolerância, e os leds são comuns vermelhos. CI-1 deve ser montado em soquete DIL para que não sofra os problemas de aquecimento durante a soldagem e sua eventual substituição seja facilitada.

As escalas para os potenciômetros são mostradas na figura 6. Tire uma cópia destas duas escalas e depois recorte-as fixando-as junto aos potenciômetros. Desta forma você já terá seu ohmímetro calibrado para uso.

Os potenciômetros devem ser obrigatoriamente lineares para que a escala adotada tenha valor.

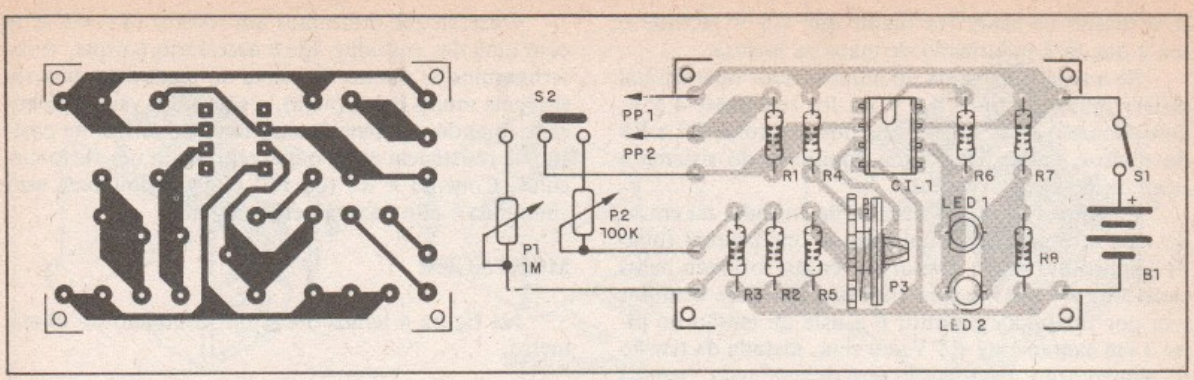
A alimentação é feita com uma bateria de 9 V mas nada impede que o leitor utilize uma fonte. Neste caso, a fonte de alimentação deve ter corrente de pelo menos 50 mA e sua tensão deve ficar entre 9 e 12 V.

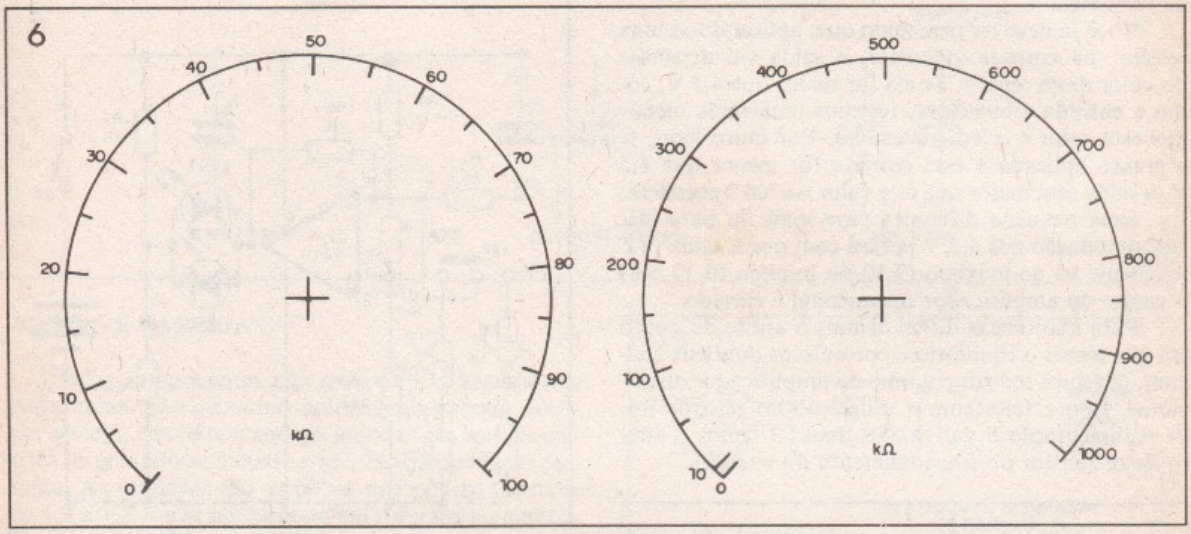
AJUSTES E USO

Coloque inicialmente a chave S2 na posição 100 kΩ e ligue S1. Apenas um dos leds deve acender.

Encoste uma ponta de prova na outra e ajuste P3 para que os dois leds apaguem. O leitor notará que existe um ponto em que um led apaga e imediatamente o outro acende. Este é o ponto de ajuste ideal. Neste ajuste P2 deve estar no zero da escala.

Depois, passe a chave S2 para a posição 1 MΩ. Ligue entre as pontas de prova um resistor de 10 kΩ.





Os leds devem apagar aproximadamente no ponto em que P1 for ajustado para 10Ω ou final de sua escala. Se não conseguir isso, experimente um resistor de 12 kΩ. A pequena variação de marcação neste extremo pode ser devida à tolerância de P1 e de R2, mas não mexa mais em P3.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - circuito integrado, amplificador operacional
Led 1, Led 2 - leds vermelhos comuns
S1 - interruptor simples
S2 - chave de 1 pólo x 2 posições
B1 - 9 V - bateria
PP1, PP2 - pontas de prova
P1 - 1 MΩ - potenciômetro linear
P2 - 100 kΩ - potenciômetro linear
P3 - 10 kΩ - trim-pot
R1, R3, R7, R8 - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
R2, R4 - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R5 - 15 kΩ - resistor (marrom, verde, laranja)
R6 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, conector para bateria, fios, botão com seta ou indicador para os potenciômetros, soquete DIL de 8 pinos para o integrado, jaques para as pontas de prova (opcional), fios, solda, etc.

Com isso o aparelho estará pronto para ser usado.

Para usar, basta selecionar a escala de acordo com a resistência a ser medida. Acione S1 e depois encoste as pontas de prova nos terminais do componente do qual se deseja saber a resistência. Ajusta-se então o potenciômetro correspondente para que os leds apaguem. Bastará então ler na escala o valor. Nunca faça as medidas de resistência em circuitos que estejam alimentados.

Se não for conseguido o ajuste de zero então: ou o resistor é maior que 1 MΩ ou menor que 10 kΩ na escala 1 M. Neste caso, passe para a escala mais baixa.

Se o ajuste de nulo estiver difícil ou for crítico, altere o resistor R6. Com valores na faixa de 100 kΩ a 1 MΩ teremos um ajuste gradual em que um led apaga lentamente após o que o outro também acende lentamente durante os giros dos potenciômetros. Com valores acima de 1 MΩ (até 2,5 MΩ) a transição é rápida. ■

ASSINE TAMBÉM
A REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

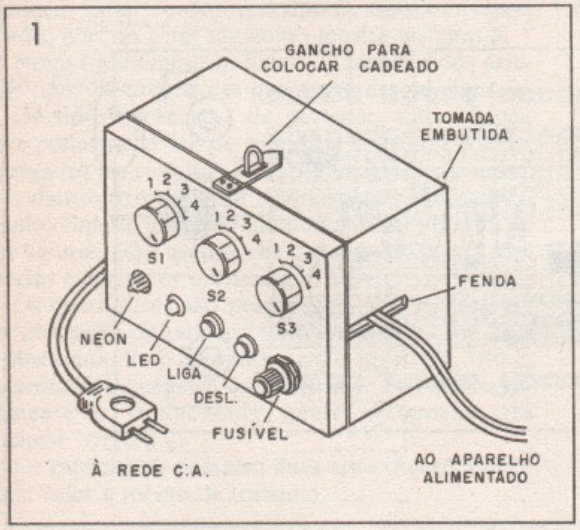
Fechadura codificada

Você gostaria de ter um circuito eletrônico secreto que pudesse abrir uma fechadura magnética, ligar sua bancada de trabalho ou seu televisor somente quando um código fosse estabelecido em um conjunto de chaves? Se você tem problemas de "violação" de seus aparelhos eletrônicos, como parentes que ligam, sem sua permissão, o aparelho de som, o televisor e outros, eis aqui uma solução barata e eficiente: uma fechadura codificada para alimentar eletrodomésticos.

O circuito apresentado é simples e eficiente. Além disso, ele pode ser expandido para aumentar o número de combinações secretas e, com isso, tornar impossível descobrir o segredo. E, se por acaso, o segredo for descoberto, você poderá alterá-lo com a simples troca de alguns fios.

A idéia básica é intercalar esta chave de código, montada de uma forma inviolável já com a tomada do aparelho alimentado fixada em seu interior, de modo que as pessoas não possam ligá-lo diretamente à rede.

Na figura 1 damos a sugestão da instalação do aparelho numa caixa de madeira com cadeado para fixação interna da tomada passando por uma fenda junto à tampa.



Somente teremos energia nas tomadas se o código secreto for colocado nas chaves.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento da chave é simples de entender. Temos um SCR ligado em série com um relé de modo que este só será energizado quando aplicarmos um pulso de tensão positiva na comporta do SCR.

Veja que o sinal de disparo não precisa estar presente sempre na comporta do SCR para que ele fique disparado. Alimentado com corrente contínua, uma vez aplicado o pulso de disparo, o SCR liga e assim permanece até que sua alimentação geral seja cortada por um instante.

Isso é importante porque permite que o projeto se torne mais seguro no sentido de que ajustamos o código nas chaves e pressionamos por um instante o botão de disparo. Com o estabelecimento da energia, podemos voltar as chaves à posição fora de código (111) e o aparelho continuará funcionando. Para desligá-lo bastará dar um toque num segundo botão por um instante.

O disparo num determinado código é conseguido pela ligação em série de 3 (ou mais) chaves de 1 pólo x 4 posições (podem ser usadas chaves de mais posições para complicar ainda mais o código).

Os pontos em que fazemos as ligações dos fios determinam os códigos que devem ser acionados. Assim, se, como no diagrama, ligarmos os fios nos pontos 2, 3 e 4 das chaves, teremos o código 234 de acionamento. É claro que você poderá escolher outros códigos.

Quando as chaves estiverem nestas posições existe percurso para a corrente de disparo do SCR. Bastará pressionar por um momento S1 para termos o disparo do SCR e, conseqüentemente, a operação do relé.

A alimentação poderá passar da tomada para X1, onde está ligado o aparelho controlador. Uma lâmpada neon em paralelo com esta tomada indica que o relé foi ativado e que o aparelho está alimentado, podendo ser ligado.

Veja que na versão básica temos um relé de 2 A para corrente máxima de carga, o que significa aproximadamente 200 W na rede de 110 V e 400 W na rede de 220 V. Para um serviço "pesado", o relé deve ser trocado por um de maior capacidade de corrente nos contatos.

A fonte de alimentação consiste num transformador de 6+6 V que possui um led para indicar que ela está pronta para ativar a carga.

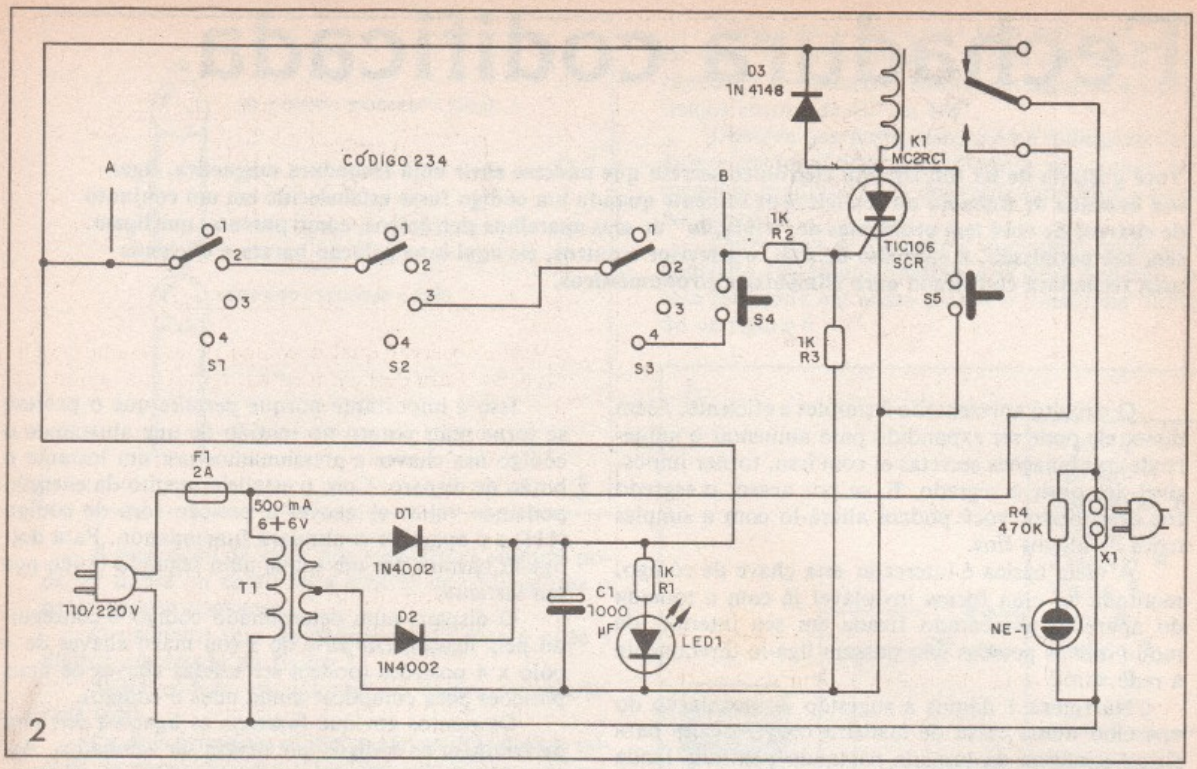
Os 6 V do secundário do transformador, após a retificação, se tornam aproximadamente 9 V para alimentação do circuito, mas como temos uma queda de 2 V no SCR, o relé recebe muito pouco além do que precisa para ser ativado.

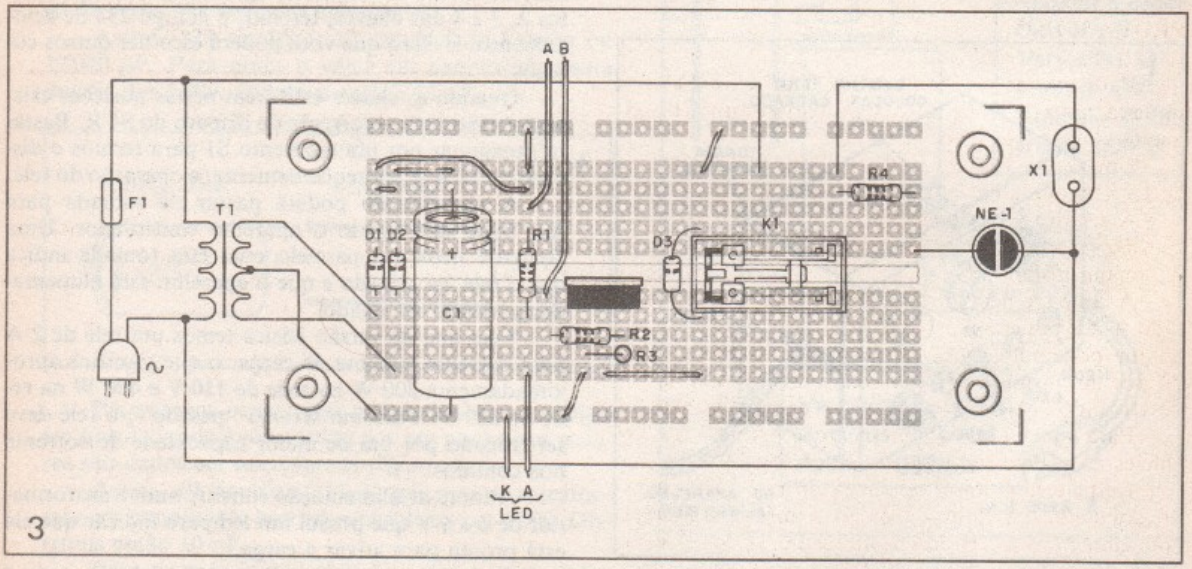
MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho, em que usamos uma tomada (X1) para a conexão do aparelho alimentado. A ligação direta do aparelho elimina a necessidade desta tomada.

Na figura 3 temos o aspecto da montagem realizada em placa universal com padrão da matriz de contatos.

O relé montado em soquete é do tipo MC2RC1, mas podem ser usados tipos de maior corrente, trocando-se o fusível F1, conforme mostra a tabela.





Relé	Potência	F1
MXA1NAC1	660 W (110 V) 1200 W (220 V)	10 A 5 A

O SCR pode ser qualquer um da série 106, com tensão de trabalho a partir de 50 V. Os seguintes tipos podem ser usados: MCR106, TIC106, IR106, C106 etc.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W, com 5% ou 10% de tolerância, e o único capacitor é um eletrolítico para 12 V ou mais. O led é comum, montado em soquete apropriado,e a lâmpada neon é do tipo de dois terminais paralelos (NE-2H ou equivalente).

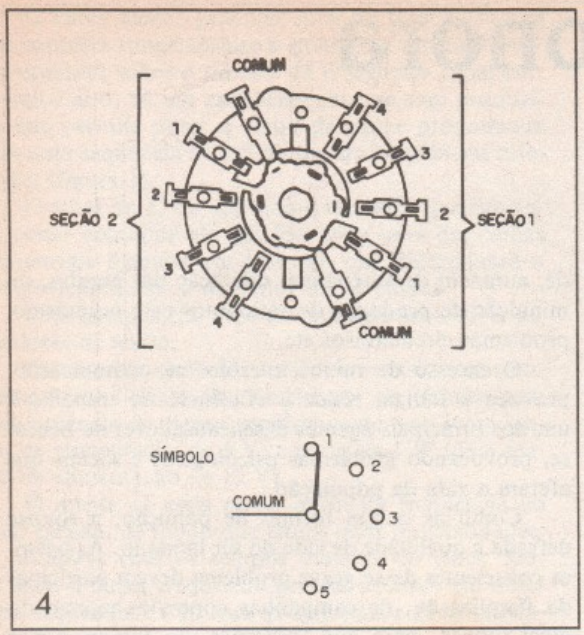
As chaves sugeridas são do tipo de 1 pólo por 4 posições, mas chaves de 1 pólo com qualquer número de posições, inclusive chaves de onda aproveitadas de velhos rádios de válvulas de diversas faixas, podem ser utilizadas.

Na figura 4 mostramos o modo de se fazer a ligação de uma chave de onda aproveitando apenas uma das seções, já que estas chaves normalmente são de diversas seções.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V com corrente de 500 mA ou mais.

S4 e S5 são interruptores de pressão do tipo "botão de campanhia" ou NA (normalmente abertos).

Esta disposição permite usar a chave de código com qualquer eletrodoméstico, bastando "fechar" sua tomada na caixa e guardar a chave. Somente a fixação do código nas chaves é que permite seu acionamento.



4

Os diodos da montagem podem ser substituídos por equivalentes.

O fusível será instalado em suporte apropriado e o SCR não necessita de radiador de calor.

PROVA E USO

Para provar o sistema basta ligar a unidade na tomada, após ter colocado o fusível no suporte. Inicialmente apenas o led 1 deve acender.

Um abajur ou mesmo uma lâmpada comum pode ser conectada em X1 para os testes iniciais.

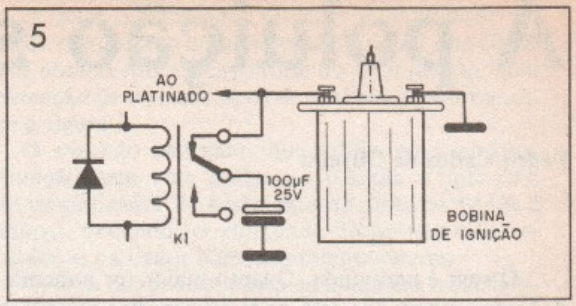
A seguir, coloque as chaves de S1 e S3 nas posições correspondentes ao teste de acionamento. Aperte por um instante S4.

A lâmpada neon deve acender e o aparelho conectado a X1 poderá receber alimentação. No caso do abajur poderemos acendê-lo a vontade. Pressionando por um instante S5, a lâmpada neon deve apagar, desativando a carga que não mais receberá alimentação.

Para obter novo acionamento é preciso fixar as chaves no código programado e pressionar S4.

Respeite os limites de carga do relé, alimentando somente aparelhos de baixo e médio consumo. Não alimente aquecedores de ambiente, ar condicionado e outros aparelhos de alto consumo sem utilizar relé apropriado.

Para usá-lo, primeiramente ajuste o código e aperte S4. Obtendo o acionamento da carga volte as chaves para a posição 111 de modo que as pessoas não



possam observar qual o código de acionamento empregado. Para desligar a carga, aperte por um instante S5.

Quando não estiver usando o aparelho mantenha-o desligado da rede de alimentação.

Para proteger sua bancada use o relé de maior corrente citado no texto.

Alimentando o circuito com 12 V e utilizando um relé apropriado você pode usar este circuito para inibir o funcionamento da ignição de seu carro, evitando que ele seja roubado.

As chaves podem ficar no painel, e o sistema, mostrado na figura 5, inibe o sistema de ignição.

As chaves podem ser utilizadas totalmente ou parcialmente. Por exemplo: você pode utilizar 6 chaves e ligar apenas 4. As posições das outras chaves iriam à buzina, que seria ativada caso a combinação errada fosse codificada por um intruso.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 - diodo controlado de silício
Led1 - led comum
D1, D2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
D3 - tranformador com enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6 + 6 V x 500 mA
F1 - 2 A - fusível - ver texto
NE-1 - lâmpada neon
S1, S2, S3 - chaves de 1 pólo x 4 posições - ver texto
S4, S5 - interruptor de pressão (NA)
K1 - MC2RC1 ou equivalente - microrrelé - ver texto
R1, R2, R3 - 1 k - resistores (marrom, preto, vermelho)
R4 - 470 k - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
C1 - 1000 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para fusível, tomada, cabo de alimentação, suporte para o led, suporte DIL de 14 pinos para o relé, knobs para as chaves rotativas, fios, solda etc.

PROMOÇÃO!

Adquira os produtos da SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA., enviando um cheque junto com o pedido, já descontando 35%

Promoção válida até 14-04-90

A poluição sonora

Pedro Carlos de Oliveira

O som é uma onda. Quanto maior for a quantidade de energia que esta onda transportar até nosso ouvido, maior será a intensidade do som que percebemos.

A intensidade auditiva ou nível sonoro é designado por β (letra grega beta como:

$$\beta = \log \frac{I}{I_0} \text{ (log = logaritmo decimal)}$$

onde I_0 é a menor intensidade do som audível, da ordem de 10^{-12} W/m^2 (Watt por metro quadrado) e I, a intensidade do som que se quer medir. O nível sonoro (β) é medido em uma unidade denominada bel, em homenagem a Alexander Graham Bell, o inventor do telefone.

Na prática, usa-se um submúltiplo desta unidade, o decíbel, sendo que: 1 decibel = 0,1 bel.

Quando o ouvido humano é submetido continuamente a sons de nível sonoro superior a 85db (decibéis), sofre lesões irreversíveis que causam diminuição na audição. A tabela ilustra melhor seus efeitos:

nível sonoro	(dB) conseqüências
85	lesões irreversíveis – diminuição da audição
110	lesões nos nervos do ouvido – surdez definitiva
140	ruptura do tímpano e danos no ouvido médio.

O quadro abaixo ilustra a exposição diária contínua á níveis sonoras que é permitido, segundo o Ministério do Trabalho.

Trabalho	Exposição máxima (dB)
8 horas	85
4 horas	90
1 hora	100
30 min	105
15 min	110
7 min	115

Apesar de existente, a lei não é obedecida. Como consequência, a surdez profisional é um dos acidentes de trabalho muito comuns, principalmente porque, às vezes, nem percebemos que estamos submetidos a níveis sonoros acima dos toleráveis, de tão acostumados que estamos com o barulho.

Outros problemas provocados pela poluição sonora são: aumento da pressão, aceleração do ritmo cardíaco, aumento de hormônios produzidos pela tireóide, aumento de adrenalina, dilatação das pupilas, diminuição da produção de anticorpos pelo organismo, problemas circulatórios etc...

O excesso de ruídos interfere na comunicação, provoca a fadiga, reduz a eficiência no trabalho é um dos principais agentes desencadeadores de neurose, provocando problemas psicológicos e sociais que afetam a vida da população.

Como as outras formas de poluição, a sonora defrada a qualidade de vida do ser humano. As pessoas conscientes desse grave problema devem participar da fiscalização, de campanhas contra o excesso do nível sonoro, para que tenhamos um futuro menos barulhento e mais saudável.

A tabela ilustra os níveis soñoros de alguns "sons nossos de cada dia".

Som	Nível Sonoro (dB)
silêncio absoluto	0
interior de um templo	10
folhas agitadas por uma brisa	20
respiração ofegante	30
rádio ou TV (em fraco volume)	40
carro regulado	50
bate-papo normal	60
tráfego intenso	70
trânsito numa avenida	80
interior de fábrica textil	90
britadeira	100
conjunto de rock	110
buzina de carro	120
avião a jato decolando	130
limiar da sensação dolorosa	140

ASSINE TAMBÉM
A REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

O dexismo em Ondas Médias

Valter Aguiar

Existem duas formas de se avaliar a qualidade de uma recepção de rádio a longa distância. Uma delas é, naturalmente, a distância física entre o transmissor e o receptor. A outra é o grau de dificuldade da recepção, pois quanto mais difícil ela for, mais valor a recepção de uma emissora terá para o dexista. Os principais fatores que determinam o grau de dificuldade de uma recepção são as condições de propagação naquele determinado momento, a potência do transmissor e a freqüência utilizada, já que algumas freqüências do espectro propagam-se melhor, de uma forma geral, do que outras.

Captar emissoras estrangeiras na faixa de ondas médias (530 a 1600 kHz) é bem mais difícil do que em ondas curtas. A capacidade de transmissão a longa distância é bem menor em ondas médias, o que faz com que muitos dexistas se dediquem a este desafio. O dexismo em ondas médias é muito interessante e bastante praticado no mundo inteiro.

Enquanto emissoras estrangeiras podem ser captadas em ondas curtas a qualquer hora do dia, em ondas médias o melhor é tentar à noite ou de manhãzinha. Durante o dia, os sinais são absorvidos pela ionosfera, o que não ocorre à noite, quando se torna possível captar emissoras distantes de outros países e até – pode acreditar – de outros continentes.

Como em qualquer outra modalidade de dexismo, quanto melhor o receptor, mais fácil será a recepção. Quanto à antena, o melhor é montar uma boa antena de quadro ("loop"). Em ondas médias, a direcionalidade da antena é muito importante e decisiva para a recepção. Podemos assegurar pela nossa própria experiência.

Certa vez, o Cruzeiro Esporte Clube jogava em Belo Horizonte pela Taça Libertadores da América de futebol e eu sintonizei o rádio em 770 kHz (ondas médias). Posicionando o rádio em determinada direção, ouvia-se a narração do jogo pela Rádio Clube de Patos de Minas/MG. Virando o rádio em um ângulo de noventa graus, podia-se ouvir o mesmo jogo de futebol, narrado pela Rádio Oriental de Montevidéu...

Aliás, o Uruguai é um excelente "alvo" para quem quiser se iniciar no dexismo em ondas médias. Várias emissoras uruguaias podem ser sintonizadas facilmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e a maioria delas responde os informes de recepção dos dexistas, em especial as da capital, Montevidéu. Além da já citada Oriental, podem ser ouvidas todas as noites:

Rádio Clarín (580 kHz), Rural (610), S.O.D.R.E. (Servicio Oficial de Difusión Radio Electrica, em 650), El Espectador (810), Carve (850) e outras mais. As emissoras citadas são todas de Montevidéu, mas o dexista pode ir muito mais além. Estas estações servem de aprendizado para o dexista iniciante na faixa.

Ao enviar informes de recepção a uma emissora de ondas médias, seja ela de onde for, os conselhos são os mesmos das ondas tropicais:
não usar termos técnicos, não usar código SINFO, etc. (Vide "As Faixas Tropicais de Ondas Curtas", na "Eletrônica Total" nº 15, pág. 20.)

Estes conselhos valem também para as emissoras de FM, que abordaremos em breve.

Se você ligar o seu rádio de ondas médias durante a noite, com certeza notará maior número de emissoras concentradas na parte superior do dial (junto com muito ruído, também, se você morar em cidade grande). Em ondas médias, via de regra, as emissoras que transmitem em freqüências mais altas têm alcance maior.

No Brasil, as freqüências mais altas de OM são designadas a emissoras locais, a maioria com 250 watts durante a noite. Como estas estações são muitas, há congestionamento. Mas em qualquer lugar da faixa de ondas médias, dos 530 aos 1600 kHz, há espaço para boas "caçadas" dexistas. Basta ter tempo, disposição e paciência, principalmente. Há quem diga que "a maior virtude do dexista é a paciência", mas esta paciência é sempre bem recompensada. ■

PROMOÇÃO!

Adquira os produtos da SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA., enviando um cheque junto com o pedido, já descontando 35%

Promoção válida até 14-04-90

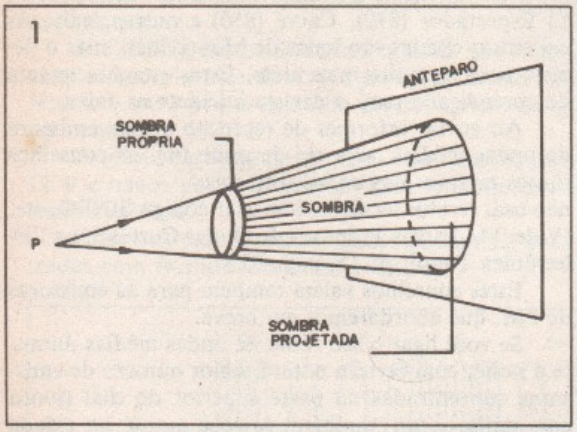
Relógio de sol

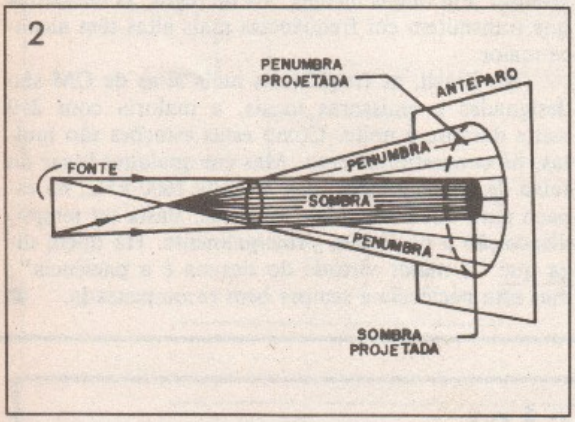
Um trabalho muito interessante para uma feira de Ciências é construir e orientar outras pessoas em como construir um relógio de Sol. O relógio de Sol foi muito usado na Antiguidade, e ainda hoje em muitos locais o encontramos. Baseia-se na posição da sombra de uma haste, projetada sobre um mostrador graduado, embora haja outras versões, porém o princípio é o mesmo. Após a feitura do relógio de Sol que estamos propondo, você poderá certificar-se dia a dia que realmente funciona e então achará superinteressante tê-lo construído e poderá exibí-lo para seus amigos.

Prof. Pedro Carlos de Oliveira

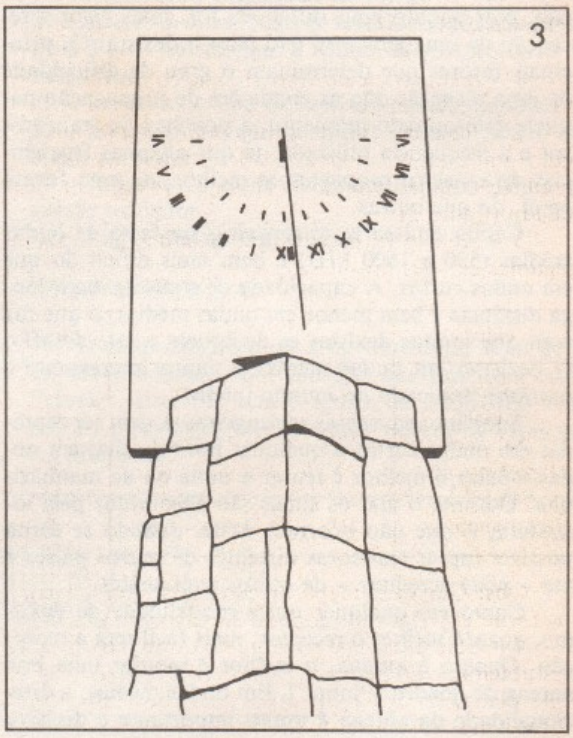
Sombra é a região do espaço que não recebe luz; fontes pontuais (que se assemelham a um ponto) sempre produzem sombra (figura 1).

Quando a fonte é extensa, além da sombra, temos uma região parcialmente iluminada denominada penumbra (figura 2).





A formação de sombra e penumbra envolvendo Sol, Lua e Terra para um observador na Terra dá origem aos eclipses. Também certos relógios que aparecem desde a antiguidade baseiam-se na sombra e penumbra. Por exemplo, você saberia dizer o horário aproximado indicado pelo relógio de Sol da figura 3.

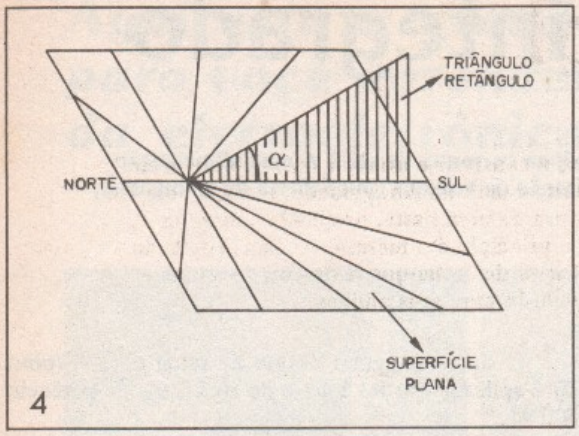


Encontramos em chácaras, fazendas, soleiras os mais variados relógios de Sol quanto ao formato. Eles podem ser feitos em pedra, madeira, etc; porém aconselhamos você a fazer o primeiro em papelão ou madeira, e após os devidos ajustes você pode passar para a pedra.

Um dos relógios de Sol mais eficientes é aquele formado por uma superfície plana e um triângulo fixado sobre esta superfície conforme ilustra a figura 4.

MATERIAL

- cartolina ou pedaço de madeira de 30x30 cm aproximadamente
- régua
- lápis
- transferidor
- cola



PROCEDIMENTO

1 – A superfície deve ser riscada conforme a figura 4, que está em perspectiva.

2 – Faça um triângulo retângulo; seu menor ângulo que estamos chamando de α (alfa), deve ter a graduação da latitude do local onde o relógio será instalado (figura 5).

3 – Abaixo fornecemos a tabela das latitudes de algumas cidades brasileiras

cidade	latitude	cidade	latitude
Fortaleza	4°	Recife	8°
Cuiabá	13°	Goiânia	16°
Salvador	13°	Vitória	20°
Belo Horizonte	20°	Rio de Janeiro	23°
São Paulo	24°	Curitiba	26°
Florianópolis	28°	Porto Alegre	30°

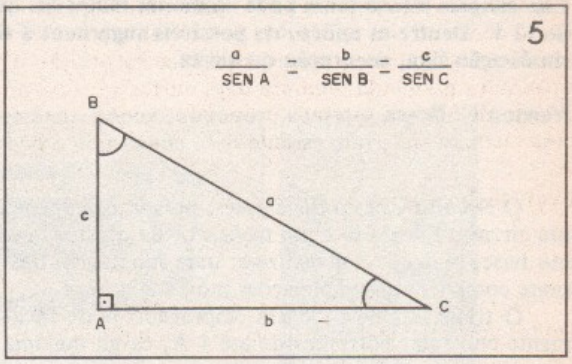
Obs: Qualquer mapa de geografia com latitudes lhe fornecerá a latitude do local onde você se encontra.

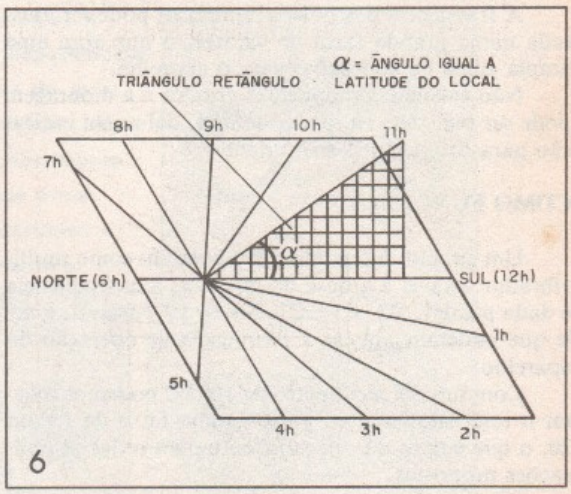
4 – Cole o triângulo retângulo do relógio de Sol, costumeiramente chamado "sombreiro" sobre a superfície plana, na linha correspondente ao eixo Norte-Sul (6 horas e 12 horas).

Obs: A determinação Norte-Sul do local onde você se encontra é facilmente feita com uma bússola.

5 – O menor ângulo do triângulo retângulo (ângulo α), deve ter a medida da latitude do local.

Obs: Para achar as dimensões do triângulo retângulo utilize a lei dos senos , onde A, B e C são ângulos e a,b e c são lados do triângulo (figura 5).





6 – A figura 6 ilustra de modo esquemático como deve ficar o seu relógio de Sol. Instale-o em local bem ensolarado, de forma que o menor ângulo (ângulo α) seja direcionado para o Norte (que você determinou com o auxílio da bússola). Depois dos pequenos acertos especialmente nas linhas que dividem as horas o seu relógio está pronto. ■

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS – ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS – LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

Miniprojetos

Intermitente integrado

Este simples intermitente pode alimentar lâmpadas que exijam correntes de até 1 A com alimentação de 12 V. Dentre as aplicações possíveis sugerimos a sinalização de veículos (pisca-alerta ou triângulos), sinalização fixa, decoração ou alerta.

Newton C. Braga

O circuito é bastante simples, pois utiliza apenas um circuito integrado e um transistor de potência como base, podendo ser realizada uma montagem bastante compacta para aplicações móveis.

O transistor de potência empregado pode facilmente controlar correntes de até 1 A, carga máxima recomendada para esta aplicação.

A freqüência dos pulsos luminosos pode ser ajustada numa grande faixa de valores, o que abre uma ampla gama de aplicações para o aparelho.

Não existem componentes críticos e a montagem pode ser realizada em pouco tempo, daí nossa indicação para os iniciantes e estudantes.

COMO FUNCIONA

Um circuito integrado 555 operando como multivibrador astável é a base do circuito. Sua freqüência é dada por R1, R2, P1 e C1. Sendo P1 variável, é nele que podemos ajustar a freqüência de operação do aparelho.

Com um potenciômetro de 100 kΩ podemos ajustar o intervalo entre os pulsos numa faixa de 1 para 20, o que é mais do que suficiente para todas as aplicações propostas.

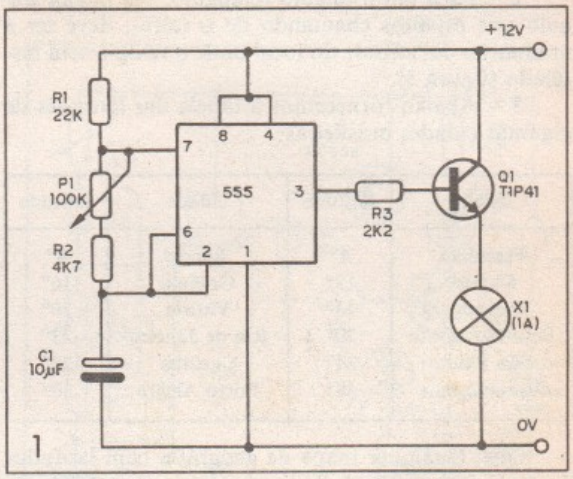
Não previmos controle para o tempo de acendimento (duração da piscada), mas este pode ser feito pela troca de RL. Valores na faixa de 4,7 kΩ são admitidos, e quanto maior o valor, maior a duração.

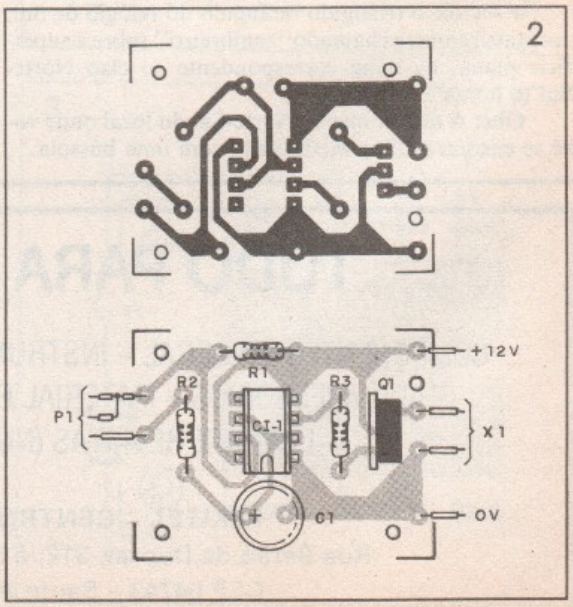
LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
Q1 - TIP41 ou equivalente - transistor de potência
P1 - 100 kΩ - potenciômetro simples
C1 - 10 μF x 16 V - capacitor eletrolítico
R1 - 22 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 2,2 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
X1 - lâmpada para 12 V até 1 A de corrente
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, soquete para o integrado, botão para P1, fios, solda, etc.

O sinal retangular obtido na saída do 555 (pino 3) é aplicado via R3 à base do transistor de potência TIP41.

Quando a saída se encontra no nível HI, portanto com tensão da ordem de 12 V, a base do transistor é polarizada no sentido de haver condução e a lâmpada acende. Com a saída no nível LO o transistor se mantém no corte e a lâmpada apagada.





O transistor deve ser dotado de um radiador de calor em vista da corrente que deve conduzir.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo deste simples pisca-pisca.

A montagem numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Ao realizar a montagem tenha em mente:

- A posição tanto do transistor como do circuito integrado. Se possível, use soquete para este último.
- A polaridade de C1.
- A colocação de um "jumper" entre a junção de R2 com CI e o pino 6 do circuito integrado.
- A polaridade da alimentação.

PROVA E USO

A prova é imediata. Basta ligar o aparelho a uma fonte de alimentação que forneça pelo menos 1 A de corrente em 12 V, observando se a lâmpada pisca. O pólo (+) deve ir a qualquer ponto positivo do carro na instalação e o pólo (0V) deve ir ao chassi ou massa.

A instalação definitiva depende da finalidade do projeto.

Barco maluco

Brinquedos interessantes podem ser feitos unindo motores e circuitos eletrônicos. Um exemplo disso pode ser dado nos brinquedos radiocontrolados, dos quais já publicamos projetos na Revista Saber Eletrônica. É claro que, para os principiantes, um projeto de controle remoto não pode ser considerado acessível. Para os que querem começar por algo mais fácil e depois partir para projetos daquele tipo, aqui vai uma sugestão.

Newton C. Braga

O que propomos é a montagem de um barquinho de comando eletrônico, cujo motor é controlado por um circuito de tempo. Este barquinho andará e parará automaticamente em intervalos regulares, e ainda fará piscar uma luz de alerta.

A montagem do circuito de tempo é muito simples, servindo de treino para os iniciantes que, depois disso, poderão enfrentar projetos mais complexos, como o de um barco radiocontrolado.

O barquinho usado como base é de plástico, podendo ser encontrado em lojas de brinquedo já com um motor elétrico. Você terá apenas de complementar seu equipamento instalando o circuito eletrônico de tempo.

COMO FUNCIONA

Para ligar e desligar o motor em intervalos regulares, usamos um tipo de oscilador eletrônico denominado multivibrador astável.

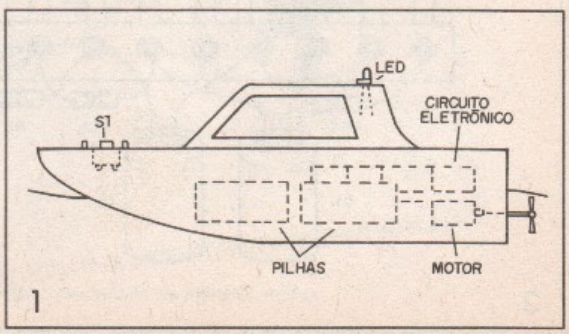
Neste circuito, existem dois transistores que funcionam como chaves, ligando e desligando a intervalos regulares que dependem dos capacitores ligados em suas bases.

Se usarmos um capacitor diferente do outro, teremos tempos de acionamento e parada diferentes. No nosso caso, escolhemos capacitores que dão um intervalo de parada maior que o de acionamento. Como o barco tem certo impulso em cada acionamento,o resultado será uma boa velocidade média, com maior autonomia para as pilhas que durarão em média 3 vezes mais do que se o barquinho ficasse ligado permanentemente, com o motor sempre funcionando. Veja que este é um fator muito importante num brinquedo, se levarmos em conta o preço atual das pilhas.

O multivibrador controla o motor de 6 volts através de um transistor de potência, já que a corrente média dos pequenos motores pode variar entre 100 e 500 mA, dependendo da marca.

MONTAGEM

Temos duas fases da montagem a serem consideradas: a preparação do barco e a montagem da parte eletrônica propriamente dita.



1

Como os barcos de brinquedo de plástico são de material mole, o trabalho de preparação é simples, conforme mostra a figura 1.

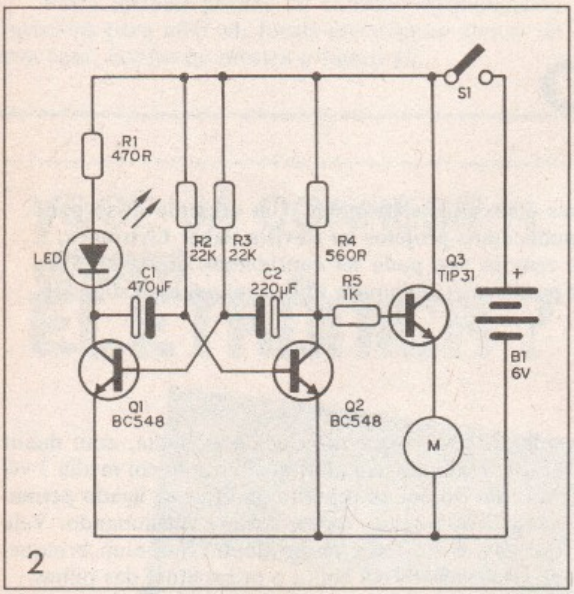
Tudo que você terá de fazer é furar a parte superior de plástico para colocar a chavinha que ligará e desligará a alimentação (S1).

Outro furo, em posição que deve ser bem escolhida e que depende do tipo de barco, é para o led que piscará durante o movimento, indicando que o circuito eletrônico se encontra em operação.

Suporte de pilhas, motor e circuito eletrônico ficarão todos na parte interna do barco.

Os barcos de brinquedo já terão o motor fixado para acionar uma hélice, que, com este pormenor você não precisará se preocupar.

Passando à parte eletrônica damos o circuito completo na figura 2.



2

Na figura 3 temos a soldagem destes componentes numa ponte de terminais, devendo ser considerado o espaço interno para sua fixação.

Observe as posições dos componentes polarizados tais como os transistores, led e capacitores eletrolíticos além do suporte de pilhas.

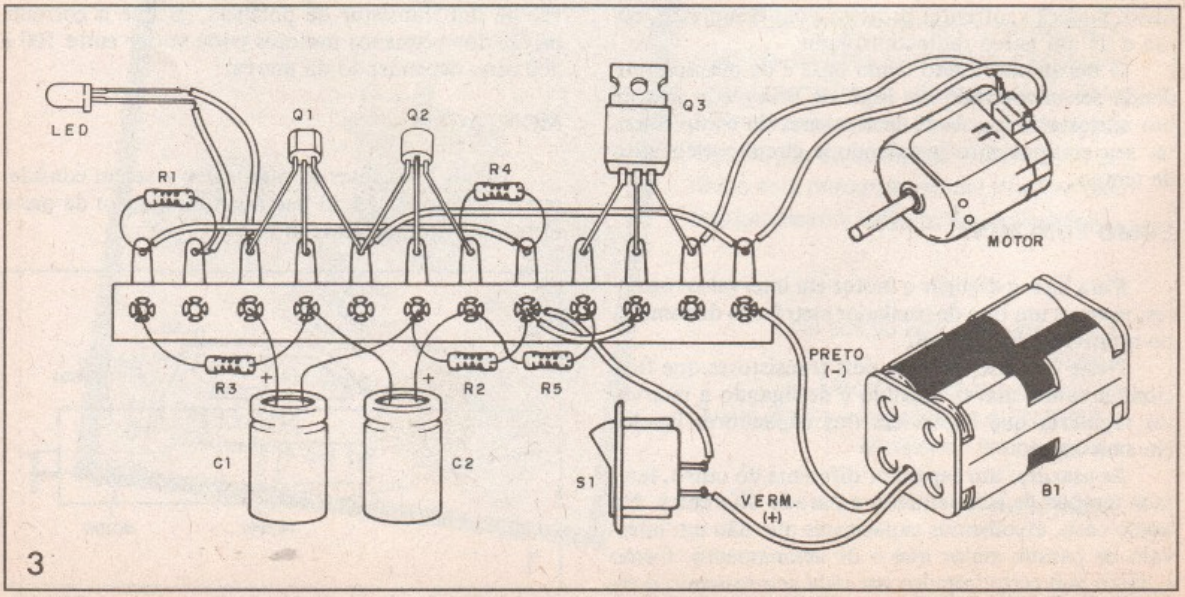
No caso do motor, é muito importante observar o sentido de sua rotação. Se, ao ligar o aparelho, a hélice girar ao contrário, movimentando o barquinho para trás, basta inverter os fios de ligação do motor.

Os capacitores C1 e C2 podem ter seus valores alterados se você desejar modificar o comportamento do barco.

Assim, o que originalmente é de 200 µF pode ser reduzido para 47 ou 100 µF para obter tempos de acionamento menores ou maiores.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistor NPN de uso geral
Q3 - TIP31 - transistor NPN de potência
Led - led vermelho comum
C1 - 470 µF x 6 V ou mais - capacitor eletrolítico
C2 - 220 µF x 6 V ou mais - capacitor eletrolítico
R1 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 - R3 - 22 kΩ x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R4 - 560 Ω x 1/8 W - resistor (verde, azul, marrom)
R5 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V - 4 pilhas conforme o barco
Diversos: barco com motor, ponte de terminais, suporte para 4 pilhas de acordo com o barco, fios, solda, etc.



3

Já, o capacitor eletrolítico de 470 μF pode ser reduzido para 220 μF ou aumentado para 1000 μF se quisermos, respectivamente, intervalos menores e maiores entre os acionamentos.

O barquinho que utilizamos como protótipo possui um leme que pode ser ajustado para que ele se movimente em círculos, o que será importante em locais abertos.

OPERAÇÃO

Para usar o barquinho basta colocar as pilhas no suporte e acionar S1. Se o led não piscar em intervalos regulares veja sua polaridade e o contato das pilhas no suporte. Com o led piscando, o motor deve ser acionado periodicamente. Depois é só colocar o barco na água e brincar.

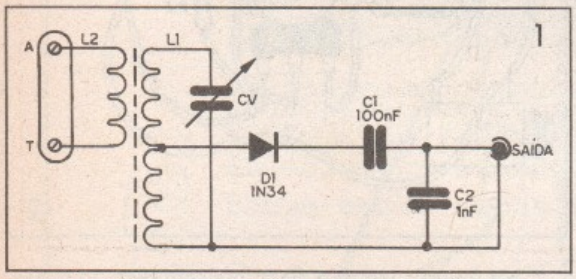
Sintonizador AM

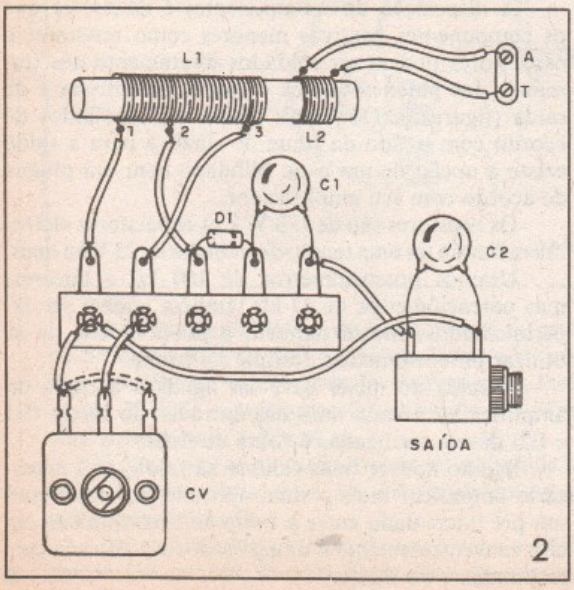
Se você tem um amplificador de áudio, mas não tem um sintonizador de rádio, damos uma versão extremamente simples para um de AM com bom rendimento na captação das estações locais.

A fidelidade do som vai depender somente do seu amplificador, assim como o volume.

O que temos é uma etapa detectora com circuito de sintonia bastante simples e que se adapta à entrada da maioria dos amplificadores de áudio comuns.

O circuito completo do sintonizador é mostrado na figura 1.





Sua montagem pode ser feita tendo por base uma ponte de terminais e o conjunto pode ser instalado numa pequena caixa plástica tendo do lado externo o botão de sintonia, as entradas de antena e terra e saída de áudio. Esta montagem está ilustrada na figura 2.

Uma característica muito interessante deste circuito é que ele não precisa de alimentação, o que significa que você não precisa se preocupar com pilhas ou fone.

A bobina L1 é enrolada num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 15 a 25 cm de comprimento. Ela consta de 80 voltas de fio esmaltado 28 AWG com tomada na 30ª espira. Enrole 30 espiras a partir do ponto 1 do diagrama e depois faça uma tomada, continuando o enrolamento do mesmo sentido com mais 50 voltas de fio. L2 é enrolada no mesmo bastão, sendo formada por 10 a 20 voltas do mesmo fio.

O diodo D1 deve ser o 1N34 ou qualquer tipo equivalente de germânio e os dois capacitores são de poliéster ou cerâmica.

Para a saída podemos usar um jaque ou ainda um cabo blindado com um plugue de acordo com a entrada do seu amplificador.

Para a antena temos um terminal tipo antena terra. Se na sua localidade existirem estações fortes, a antena poderá ser um pedaço de fio comum de 2 a 3 metros. Para localidades com estações fracas, use uma antena externa. A ligação à terra pode ser feita

LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N34 - diodo de germânio
L1, L2 - bobinas - ver texto
CV - variável - ver texto
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 1 nF (102 ou 1kpf) - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: caixa para montagem, bastão de ferrite, fio esmaltado 28, jaque de saída, ponte de terminais, terminais antena/terra, fio para antena, botão para o variável, etc.

em qualquer objeto de metal em contato com o solo oumesmo no terra do seu amplificador, se ele usar fonte própria.

O capacitor variável tanto pode ser do tipo miniatura para rádios AM como tipos antigos de rádios a válvula. A ligação pontilhada da figura 2, deve ser feita se o variável não der cobertura apropriada da faixa AM em função do valor de cada seção. Com esta ligação conectamos as seções internas do variável duplo em paralelo, dobrando assim sua capacitância máxima.

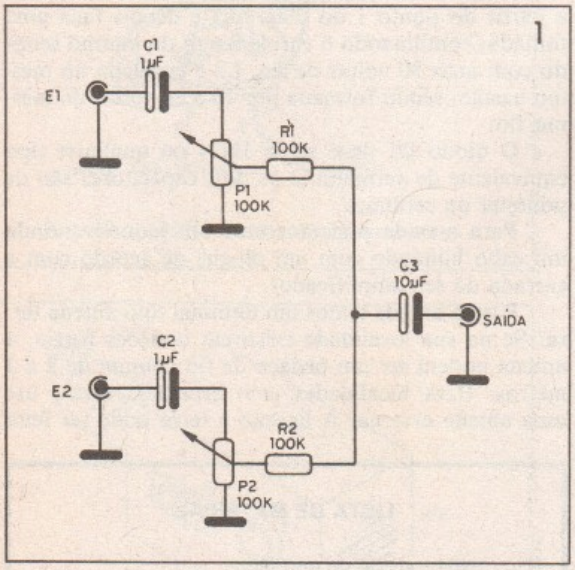
Para usar, basta ligar o sintonizador na entrada do amplificador que deve estar na posição mono e ajustar o variável para captar as estações desejadas. Se houver ronco, confira as ligações do cabo de saída.

Mixer passivo

Eis um mixer que pode ser improvisado com poucos componentes se você tiver que misturar sinais de duas fontes de boa intensidade para aplicá-los na entrada de um amplificador. O mixer é passivo no sentido de que não possui etapas de amplificação, o que quer dizer que o amplificador deve ter bom ganho e os sinais fortes para que haja uma compensação das perdas que sempre ocorrem num circuito deste tipo.

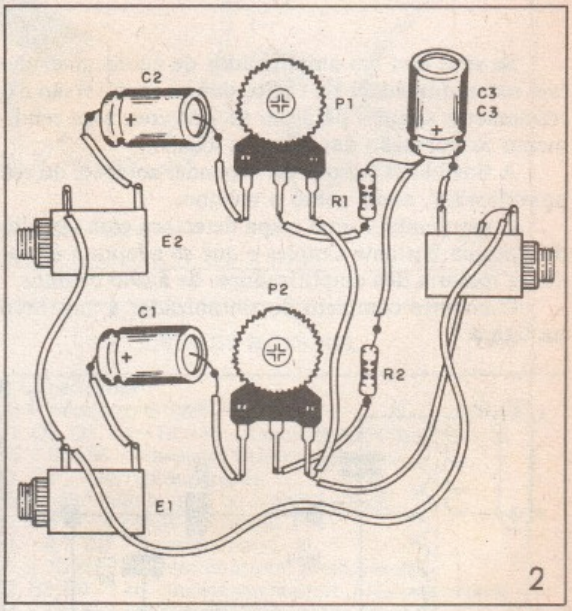
No projeto original damos apenas 2 canais, mas nada impede que o circuito tenha mais canais.

Os fios devem ser curtos e a unidade montada numa caixa de metal com os fios de 0V ou terra ligados a esta estrutura de modo a servir de blindagem.



LISTA DE MATERIAL

P1, P2 - 100 kΩ - potenciômetros lineares
C1, C2 - 1 µ x 25 V - capacitores eletrolíticos
C3 - 10 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
R1, R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, amarelo)
Diversos: caixa metálica, fios, jaques de entrada e saída, botões para o potenciômetro, etc.



Na figura 1 temos o diagrama completo do mixer.

A disposição dos componentes é direta, já que os componentes passivos menores como resistores e capacitores podem ser soldados diretamente nos terminais dos potenciômetros e jaques de entrada e de saída (figura 2). Os jaques devem ser escolhidos de acordo com o tipo de fonte de sinal, e para a saída existe a opção de um cabo blindado com um plugue de acordo com seu amplificador.

Os resistores são de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 25 V ou mais.

Usamos potenciômetros de 100 kΩ e lineares, mas potenciômetros de 47 kΩ também podem ser experimentados. Existe também a possibilidade de se utilizar potenciômetros do tipo deslizante.

A saída do mixer deve ser ligada à entrada do amplificador e cada uma das entradas do mixer (E1 e E2) devem ser ligadas à fonte de sinal.

Se não houver bom volume na saída, será necessário amplificar mais o sinal aplicado ao mixer com um pré intercalado entre a fonte de sinal que não excita convenientemente o amplificador e a entrada correspondente do mixer. ■

T — TANDEM

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 71/ Revista nº 19

Este termo inglês significa "um atrás do outro" sendo usado quando se fala na disposição de elementos de um circuito como por exemplo placas de um capacitor, antenas, eletrodos, etc.

Na figura, em a ,temos a instalação em "tandem"de antenas, e em b, a instalação em tandem das placas de uma bateria.

E — ECO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 72/ Revista nº 19

Efeito devido à reflexão de um sinal num obstáculo, voltando em direção ao ponto de emissão. No caso do éco produzido por ondas sonoras, é preciso uma distância de pelo menos 17 metros até o obstáculo para que ele seja percebido, já que o ouvido só distingue sons separados por mais de 0,1 segundo e a velocidade do som é de 340 m/s.

Ainda para o som, ouvimos dois sons seguidos quando ocorre a reflexão.

Animais que usam o éco sonoro para perceber obstáculos a sua frente,tem um sistema de sonar natural, como o morcego.

Quando a reflexão ocorre com ondas de rádio, podemos ter sua utilização em equipamentos para detecção de objetos à distância como o radar (figura).

C — CAMPO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 73/ Revista nº 19

Termo usado para indicar que numa região do espaço existe influência de natureza elétrica ou magnética. Para o caso de cargas elétricas, a região do espaço que fica sob sua influência possui um campo elétrico, e no caso de um ímã, a região à sua volta submetida a sua influência possui um campo magnético. Para representar o campo, usamos como abstração linhas de força.

No caso de cargas elétricas as linhas de força que representam o campo elétrico saem das cargas positivas e chegam às negativas. No caso dos campos magnéticos, estas linhas saem do pólo norte e chegam ao pólo sul de um ímã (figura).

Nas regiões em que o campo (influência) é mais forte as linhas que o representam são mais concentradas.

A — ALTERNADOR

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 74/ Revista nº 19

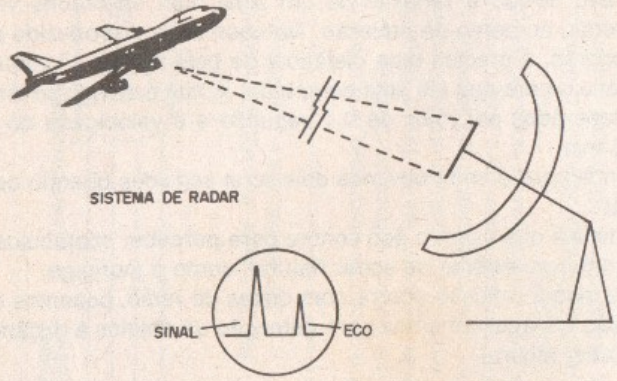
É um gerador de energia elétrica que produz uma corrente alternada.

Devemos distinguí-lo dos dínamos que são geradores que produzem corrente contínua. Os alternadores são geradores que convertem energia mecânica em energia elétrica sendo formados por um rotor em que existem bobinas que giram na presença de um campo magnético (figura).

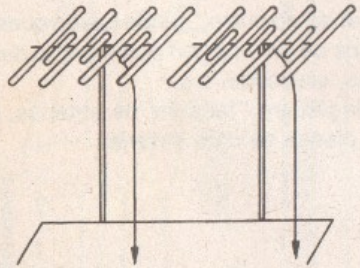
O rotor pode ser acoplado a qualquer fonte de energia mecânica como por exemplo um motor, uma roda de água ou de vento, ou mesmo um sistema manual.

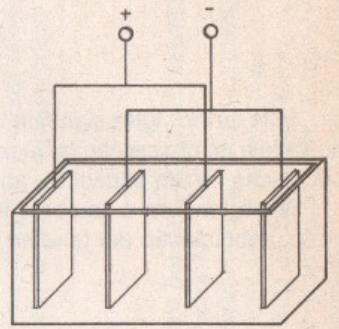
Pequenos alternadores são usados em automóveis para produzir a energia que alimenta o sistema elétrico e carrega a bateria. Grandes alternadores são usados nas usinas hidroelétricas para produzir energia elétrica para cidades inteiras.

E **ECO** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



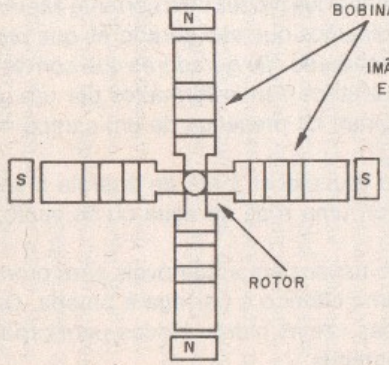
T **TANDEM** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**

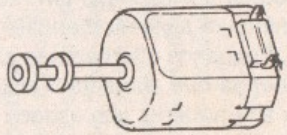

ANTENAS " EM TANDEM "



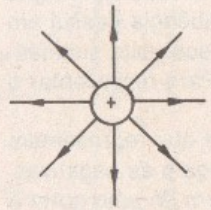
PLACAS DE UMA BATERIA EM TANDEM

A **ALTERNADOR** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**

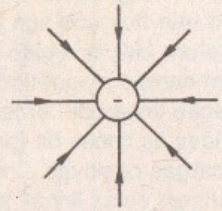



UM ALTERNADOR

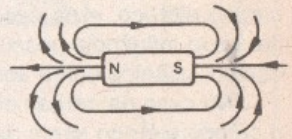
C **CAMPO** **ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL**



CAMPO DE UMA CARGA ELÉTRICA POSITIVA



CAMPO DE UMA CARGA ELÉTRICA NEGATIVA



CAMPO DE UM IMÃ (MAGNÉTICO)

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Solicito enviar-me pelo REEMBOLSO POSTAL a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quantidade	Produto	Preço NCz$

APROVEITE A PROMOÇÃO!
ENVIE-NOS UM CHEQUE
JÁ DESCONTANDO 35%

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz$ 640,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 14/04/90

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1990

Assinatura _____

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
35% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · 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		NCz$
29-ES	Colorado P&B – esquemas elétricos	285,60
30-ES	Telefunken P&B – esquemas elétricos	285,60
31-ES	General Electric P&B – esq. elétricos	331,30
32-ES	A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	331,30
33-ES	Semp – TV, rádio e radiofonos	331,30
34-ES	Sylvania Empire – serviços técnicos	291,40
36-MS	Semp Max Color 20 – TVC	
37-MS	Semp Max Color 14 & 17 – TVC	
41-MS	Telefunken Pal Color 661/561	246,00
42-MS	Telefunken TVC 361/471/472	285,60
44-ES	Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	
46-MS	Philips KL1 TVC	285,60
47-ES	Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	
48-MS	National TVC 201/203	331,30
49-MS	National TVC TC204	303,00
54-ES	Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	
55-ES	CCE – esquemas elétricos	377,00
62-MC	Manual de válvulas – série numérica	828,30
63-EQ	Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	275,00
66-ES	Motoradio – esquemas elétricos	445,60
67-ES	Faixa do cidadão – PX 11 metros	
69-MS	National TVC TC 182M	
70-ES	Nissei – esquemas elétricos	331,30
72-ES	Semp Toshiba – áudio & vídeo	
73-ES	Evadin – esquemas elétricos	292,00
74-ES	Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	342,80
75-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 1	331,30
76-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 2	331,30
77-ES	Sanyo – esquemas de TVC	1.085,30
79-MS	National TVC TC 206	
80-MS	National TVC TC 182N/205N/206B	
83-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 2	291,30
84-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 3	291,30
85-ES	Philco – rádios & auto-rádios	331,30
86-ES	National – rádios & rádio-gravadores	
88-ES	National – gravadores cassete	
91-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 4	291,30
92-MS	Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	275,00
93-MS	Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	342,80
94-MS	Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	
95-MS	Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	
96-MS	Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	
97-MS	Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	291,30
98-MS	Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	
99-MS	Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	342,80
100-MS	Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser.	342,80
101-MS	Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	275,00
102-MS	Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	
103-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	828,30
104-ES	Grundig – esquemas elétricos	377,00
105-MS	National TC 141M	285,60
107-MS	National TC 207/208/261	285,60
110-ES	Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	
111-ES	Philips – TVC e TV P&B	1.006,00
112-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 5	291,30
113-ES	Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	720,00
115-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 1	291,30
116-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 2	291,30
117-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 2	446,00
118-ES	Philips – aparelhos de som vol. 2	342,80
119-MS	Sanyo – forno de microondas	
120-CT	Tecnologia digital – princípios fundamentais	365,80
121-CT	Téc. avançadas de consertos de TVC	1.017,00
123-ES	Philips – aparelhos de som vol. 3	331,30
125-ES	Polyvox – esquemas elétricos	262,80
126-ES	Sonata – esquemas elétricos	303,00
127-ES	Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	342,80
128-ES	Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	275,00
129-ES	Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	285,60
130-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 1	412,00
131-ES	Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	331,30
132-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 6	291,30
133-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 7	291,30
134-ES	Bosch – esquemas elétricos vol. 2	
135-ES	Sharp – áudio – esquemas elétricos	828,30
136-CT	Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	1.017,00
137-MS	National TC 142M	331,30
138-MS	National TC 209	285,60
139-MS	National TC 210	
140-MS	National TC 211N	
141-ES	Delta – esquemas elétricos vol. 3	331,30
142-ES	Semp Toshiba – esquemas elétricos	
143-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 8	291,30
145-CT	Tecnologia digital – Álgebra Booleana sistemas numéricos	331,30
146-CT	Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	720,00
147-MC	Ibrape vol. 1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	629,00
148-MS	National TC 161M	
149-MC	Ibrape vol. 2 – transistores de baixo si p/radiofreqüência e efeito de campo	629,00
150-MC	Ibrape vol. 3 – transist. de potência	503,00
151-ES	Quasar – esquemas elétricos vol. 2	412,00
152-EQ	Circ. integ. lineares – substituição	331,30
153-GT	National – alto-falantes e sonofletores	
155-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 9	291,30
156-PE	Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	331,30
157-CT	Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	285,60
158-MS	National SS9000 – ap. de som	200,00
159-MS	Sanyo CTP 3720/21/22	275,00
160-MS	Sanyo CTP 6720/21/22	
161-ES	National TVC – esquemas elétricos	1.006,00
162-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 3	
163-MS	Sanyo – aparelhos de som vol. 4	
170-GT	National TC 214	
172-CT	Multitester – técnicas de medições	720,00
179-ES	Sony – diag. esquemáticos – áudio	720,00
188-ES	Sharp – esquemas elétricos vol. 2	903,00
189-AP	CCE – BQ 50/60	342,80
190-AP	CCE – CR 380C	
192-MS	Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	275,00
193-GC	Sanyo TVC (linha geral de TV)	291,30
195-AP	CCE – MX 6060	
196-AP	CCE – CS 820	
197-AP	CCE – CM 520B	
198-AP	CCE – CM 990	
199-CT	Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	285,30
200-ES	Sony – TV P&B importado vol. 1	1.069,00
201-ES	Sony – TVC importado vol. 1	868,30
202-ES	Sony – TV P&B importado vol. 2	
203-ES	Sony – TVC importado vol. 2	800,00
204-ES	Sony – TVC importado vol. 3	
205-AP	CCE – CS 840D	
206-AP	CCE – SS 400	
211-AP	CCE – TVC modelo HPS 14	583,00
212-GT	Videocassete – princípios fundamentais – National	903,00
213-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 10	342,80
214-ES	Motoradio – esq. elétricos vol. 3	446,00
215-GT	Philips – KL8 – guia de consertos	331,30
216-ES	Philco – TVC – esq. elétricos	874,00
217-ES	Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	874,00
219-CT	Curso básico – National	537,00
220-PE	Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	275,00
221-AP	CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	903,00
222-MS	Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	457,00
223-MS	Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	457,00
224-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – serie alfabética	1.085,30
225-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.085,30
226-MC	Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.085,30
227-MS	Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	
228-MS	Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	275,00
229-MS	Sanyo VÍdeo Cassete Mod.VHR 1600MB	275,00
230-AP	CCE – videocassete VCR 9800	840,00
231-AP	CCE – manual técnico MC 500 XT	1.085,30
232-ES	Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	2.228,00
233-ES	Motoradio vol. 4	446,00
234-ES	Mitsubishi – TVC, ap. de som	903,00
235-ES	Philco – TV P&B	1.006,00
236-ES	CCE – esquemas elétricos vol.11	342,80
238-ES	National – ap. de som	1.006,00
239-EQ	Equiv. de circ. integrados e diodos	331,30
240-ES	Sonata vol. 2	331,30
241-ES	Cygnos – esquemas elétricos	903,00
242-ES	Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.006,00
243-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 12	377,00
244-ES	CCE – esquemas elétricos vol. 13	377,00
245-AP	CCE – videocassete mod. VCP 9X	377,00
246-AP	CCE – videocassete mod. VCR 10X	377,00

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

Ganhe 15% de desconto enviando seu pedido até 29-03-90

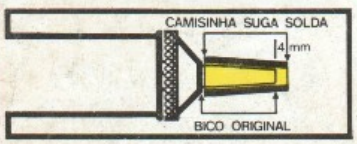
VALIDADE 14-04-90

USE

CAMISINHA®

SUGA SOLDA

- NÃO QUEIMA, MESMO EM CONTACTO COM O FERRO DE SOLDA.
- MAIOR PODER DE SUCÇÃO.
- ALTA DURABILIDADE.
- NÃO HÁ NECESSIDADE DE TROCAR A PONTA ANTIGA.

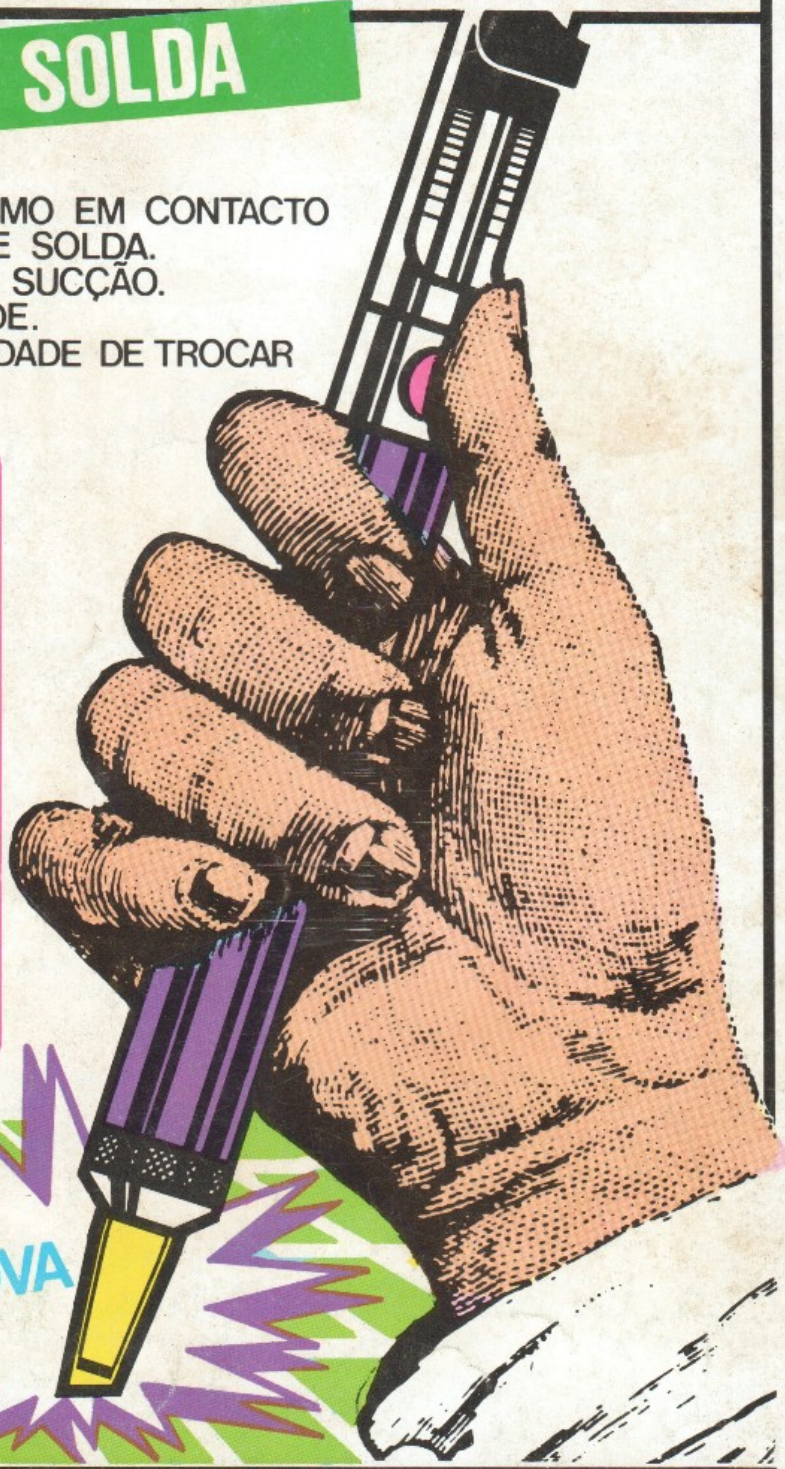


O TEMPO DE VIDA UTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA E MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO E' MUITO SIMPLES:
BASTA VESTIR O BICO DO SUGADOR DE SOLDA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEIXANDO-A COM O MINIMO DE 4 MM. PARA FORA, PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

PRODUTO COM A QUALIDADE

FÊNIX DO BRASIL

MATERIAIS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS LTDA.
RUA SALEM BECHARA, 284 V. OSASCO-OSASCO-SP
TEL.: (011) 701-6380
CGC-61-4116-335/0001-80-INSCR.EST. 492-204-757-119



NOVA

À VENDA NAS MELHORES LOJAS DO RAMO.