ELETRÔNICA TOTAL

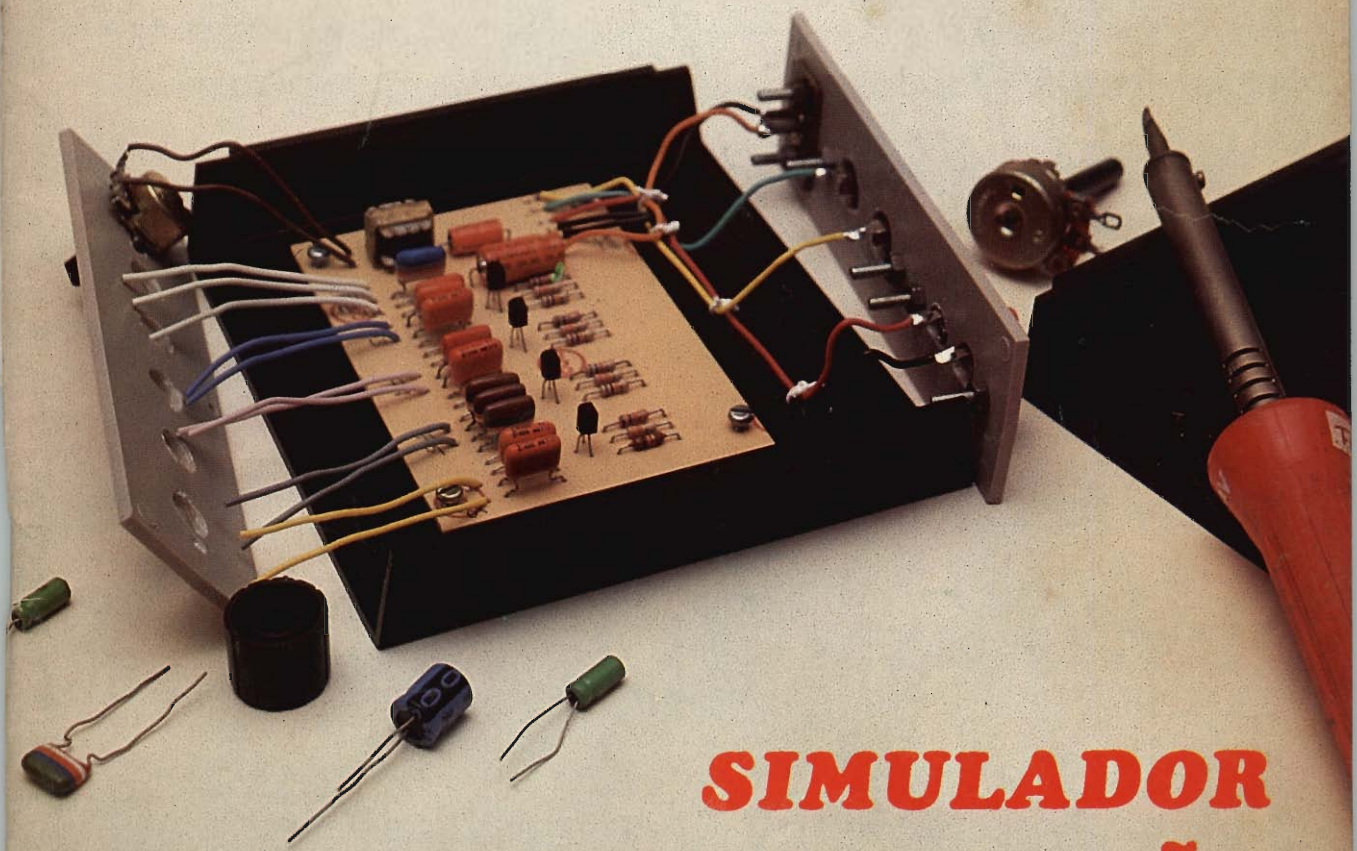
Nº 28
JANEIRO/1991
Cr$ 310,00

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

MICRO TRANSMISSOR UHF

ALARME FOTOELÉTRICO

COMO FUNCIONAM AS LÂMPADAS DE LUZ FRIA



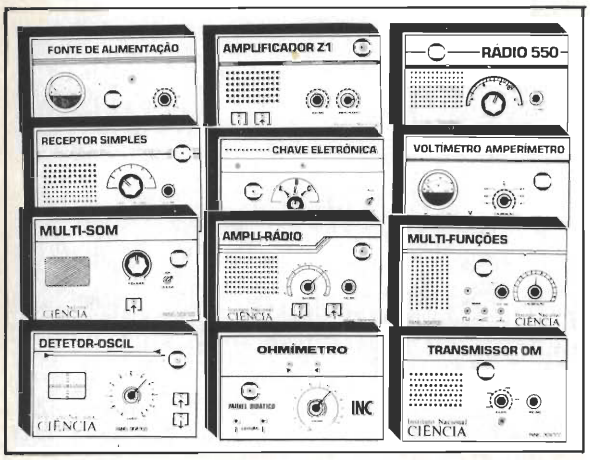
SIMULADOR DE REVERBERAÇÃO

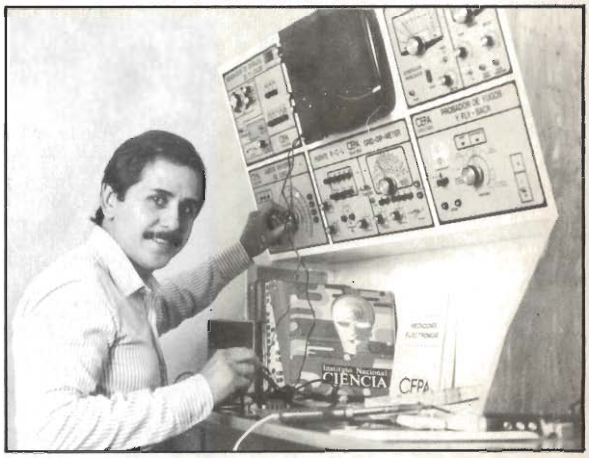
SEJA UM PROFISSIONAL EM

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** _____

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 28/1991

• ARTIGO DE CAPA •

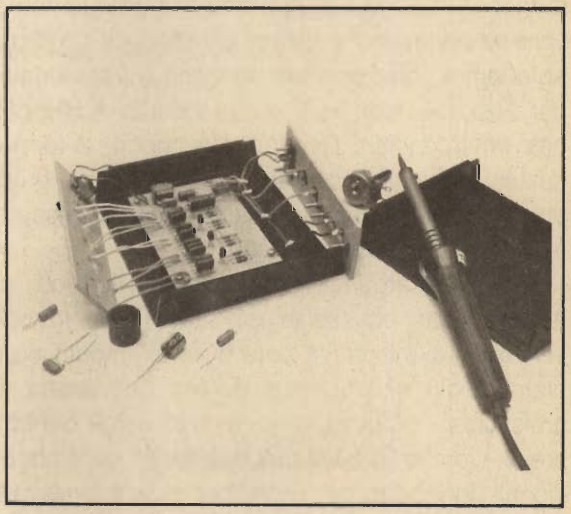
Simulador de reverberação 3

• CURSO •

Lição nº 8
Osciladores 25
a) O que são osciladores 25
b) Osciladores Hartley 26
c) Osciladores Colpitts 27
d) Oscilador de bloqueio 27
e) Oscilador de duplo T 28
f) Oscilador de deslocamento de fase 29
g) Multivibrador astável 29
h) Oscilador de relaxação 31
Outros osciladores 32
Controle de freqüências 32
Base comum 33
Questionário 33
Experiências e montagens 33
1. Osciladores de dois transistores 34
2. Transmissor CW de AM 36
3. Transmissor de FM 37

• TEORIA •

Como funcionam as lâmpadas de luz fria 14



• MONTAGENS •

Sinalizador neon 9
Micro transmissor UHF 10
Alarme fotoelétrico residencial 20
Campainha magnética secreta 23
Fonte com estabilizador de voltagem 48
Acionamento magnético temporizado 52

• DIVERSOS •

Sintonizando Ondas Curtas
– Transmissões para o Brasil 56
Correio do Leitor 59
Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 103 a 106) 61

EDITORIAL

Com a entrada em operação de novas emissoras geradoras de programação de TV - agora na faixa de UHF - agravar-se à ainda mais um problema, já crônico, enfrentado, há anos, pelas emissoras brasileiras e radiodifusão e televisão: a escassez de pessoal técnico especializado em sua operação e manutenção.

As redes de maior poder econômico até que não sofrem tanto com a situação. As emissoras de menor porte, porém, freqüentemente vêm-se obrigadas a utilizar os serviços de técnicos autônomos, que prestam serviços a várias delas e, por isso mesmo, nem sempre estão à disposição nas emergências. De qualquer modo, a formação destes técnicos é sempre realizada pelas próprias emissoras, pois, nas escolas técnicas este segmento é aparentemente ignorado.

Poderão argumentar que a entrada no ar de apenas duas emissoras em São Paulo não pode ser muito significativa para o agravamento do problema. Não esqueçamos porém, que essas duas emissoras - e outras, que deverão surgir dentro em breve - formarão suas próprias redes de âmbito nacional, formadas por inúmeras novas emissoras - que irão necessitar, todas elas, de técnicos para sua operação.

Nada tem sido feito nesse campo em nosso país. Já está na hora de alguém tomar uma iniciativa, propiciando a milhares de jovens essa boa oportunidade de trabalho e às redes de rádio e TV, um abrandamento do problema, que, suspeitamos, nunca será totalmente equacionado.

No artigo de fundo desta edição, abordamos um assunto que é há muito procurado por muitos de nossos leitores e que, certamente, responderá às dúvidas de muitos: câmaras de eco, em particular, com um projeto de simulador de reverberação.

SABER

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 – 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

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).

ANER

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

Simulador de reverberação

(Sem Componentes Especiais)

Um dos efeitos mais procurados por todos que gostam de som é o que se obtém pela reflexão e retardo de som. Quando este efeito é obtido com uma única reflexão temos o que se chama de eco, e quando temos reflexões sucessivas em curto período dando a sensação de prolongamento do som ou persistência temos o que se chama de reverberação. Um dos problemas de projetos desses efeitos é que, ou fazem uso de recursos mecânicos (molas ou fitas magnéticas) ou então circuitos integrados caros e difíceis de obter. Uma solução interessante que produz um efeito semelhante ao da reverberação foi conseguida com a solução inédita que apresentamos neste artigo e que merece ser analisada pelos leitores interessados.

Newton C. Braga

Eco ou reverberação acrescentado a uma gravação, a uma transmissão de rádio ou outro tipo de programa sonoro dá uma sensação de profundidade e de ambiente de grandes dimensões que não pode ser conseguida de outra maneira.

O eco é a repetição sucessiva de um som, de modo que possamos em cada reprodução distinguir perfeitamente todo o conteúdo deste som, por exemplo: uma palavra que se repete. Para isso, a reflexão deve ocorrer com um intervalo e pelo menos 0,1 segundo, de modo que esta seja a separação entre as reproduções do mesmo som, conforme mostra a figura 1.

Se a reprodução ocorrer num intervalo um pouco menor, mas de forma sucessiva com a intensidade reduzindo gradualmente teremos um efeito de persistência ou prolongamento do som, semelhante ao que ocorre quando falamos dentro de um tambor de metal. Este efeito é denominado reverberação e é mostrado na figura 2.

O circuito que propomos neste artigo simula a reverberação segundo uma técnica bastante interessante que é a auto-oscilação do circuito amplificador.

Conseguimos esta configuração justamente em vista da dificuldade em se utilizar técnicas convencionais para conseguir o efeito tão desejado pelos leitores que até agora só é possível basicamente com duas configurações.

A primeira é a mecânica que faz uso ou de molas de modo que o som sofra reflexões sucessivas, ou uma fita sem-fim que passando por cabeças de gravação e recepção reproduzem o som com retardos diferentes, conforme mostra a figura 3.

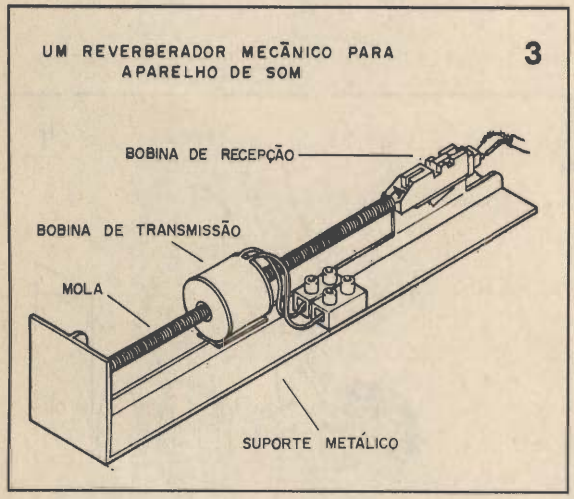
A segunda é a que faz uso da chamada "brigada de baldes", um circuito integrado formado por centenas de transistores que lentamente transferem o sinal de um para outro (transferência de carga) e assim provocam um retardo. O "famoso TDA1022" é um desses integrados, conforme mostra a figura 4.

É importante observar que todos os circuitos destes efeitos, pela sua própria natureza introduzem pequenas distorções dos sinais. Este é motivo por que reverberação é algo que deve ser eliminado da acústica de qualquer sala de espetáculos, mas o efeito final, usado com inteligência é muito interessante.



Nosso circuito caracteriza-se por usar apenas transistores comuns na sua parte básica e tem uma configuração bastante simples, podendo ser intercalado entre qualquer fonte de som e a entrada de um amplificador.





Evidentemente, o efeito é monofônico na nossa versão básica, já que a própria características estéreo desaparece com a presença do eco ou reverberação, mas nada impede que sejam montadas duas unidades e ligadas as duas entradas de um amplificador.

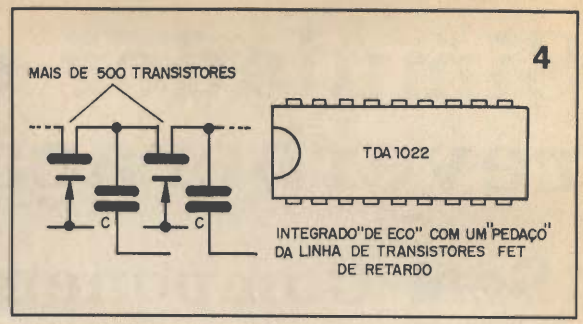
Características

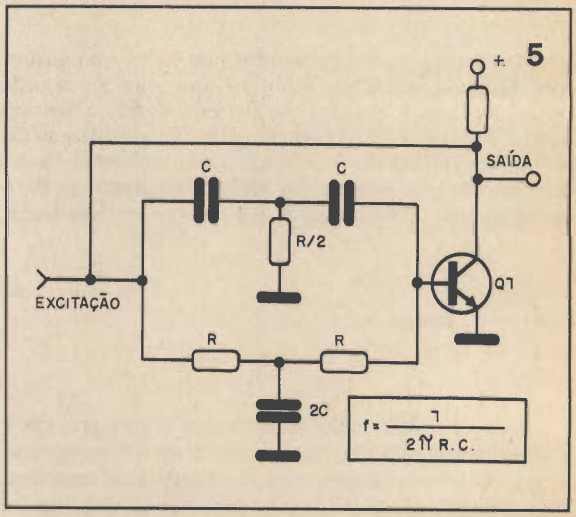
Tensão de alimentação:.....6 a 12 volts
Corrente consumida:.....10 mA (TIP)
Número de células de efeito:.....3 a 10 (4 na versãobásica)
Impedância de entrada:.....4 a 8 ohms
Nível de sinal de saída:.....1 Vpp
Impedância de saída:.....10k

COMO FUNCIONA

Na figura 5, temos o circuito de um oscilador de duplo T, que é a base de nosso projeto.

Este circuito pode produzir oscilações amortecidas numa freqüência que depende dos valores do duplo T e também funciona como uma espécie de filtro, "reforçando"





sinais que lhes sejam aplicados e cuja freqüência seja a da sua operação como oscilador.

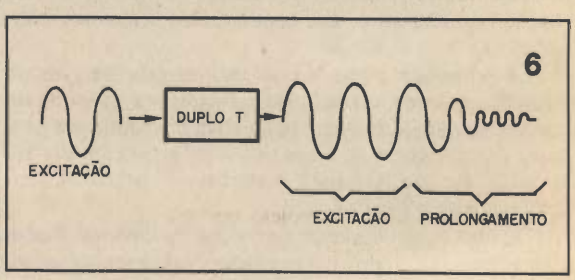
Se ligarmos este circuito como etapa amplificadora de áudio e o colocarmos prestes ao ponto de entrar em oscilação, ajustando isso por meio de um potenciômetro do duplo T, notaremos um fato interessante.

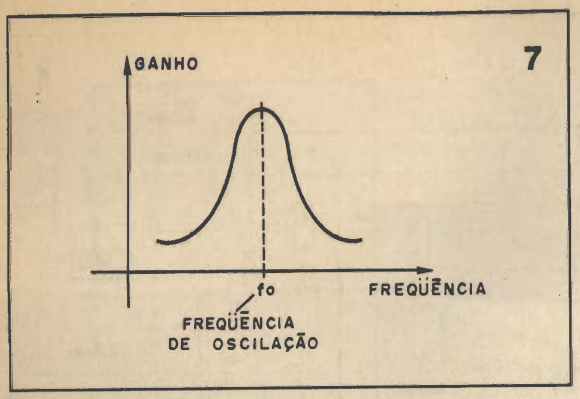
Os sinais de freqüências diferentes da operação do circuito praticamente não passam ou sofrem muito pouca amplificação.

No entanto, os sinais que tenham freqüências próximas da operação do circuito não só são amplificados, como também excitam o circuito a ponto de levá-lo a produzir uma oscilação amortecida, assim , o sinal sofre um prolongamento, conforme sugere a figura 6.

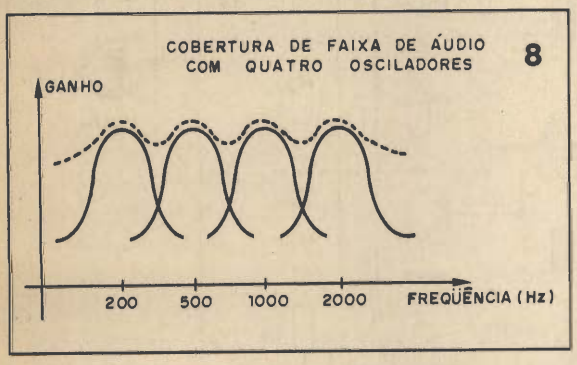
Desta forma, os "picos" de determinadas freqüências de áudio podem ser prolongados numa escala dada pelo ajuste do potenciômetro, com a simulação do efeito de reverberação.

Ocorre entretanto, que os osciladores de duplo T, só fazem isso com sinais de uma única freqüência, pois possuem uma curva de seletividade relativamente estreita, conforme mostra a figura 7.





Uma maneira simples de se conseguir o efeito com toda a faixa de áudio ou pelo menos numa parte que seja mais conveniente é usar diversos destes osciladores amortecidos, sintonizados para faixas dentro do espectro de áudio, conforme mostra a figura 8.



Desta forma, caindo os estímulos na faixa de cada um, eles reforçarão o som e o prolongarão até por alguns segundos dando o efeito de reverberação.

No nosso projeto notamos que o som obtido é semelhante ao da reverberação que se tem quando se fala dentro de um grande tambor de metal com determinadas freqüências se prolongando com uma "vibração" como a que ocorre num tambor em que o metal "vibra" com certas freqüências dando o efeito que o caracteriza.

Nosso projeto básico conta 4 módulos, com freqüências em que observamos ser o efeito mais notável, mas pode ser expandido se o leitor desejar algo mais.

A entrada conta com um mixer que permite dosar a quantidade de efeito e o nível de excitação e o prolongamento e cada uma das células conta com ajustes individuais para levá-las ao ponto mais próximo da oscilação, definindo assim o tempo que o efeito é estendido para cada freqüência.

O baixo consumo de energia da unidade, permite sua alimentação com pilhas ou fonte com ótima filtragem.

MONTAGEM

Na figura 9, temos o diagrama completo da unidade com 4 canais de efeito. Evidentemente a repetição das células permite que mais canais sejam acrescentados.

A placa de circuito impresso, básica para este projeto, é mostrada na figura 10.

Como se trata de projeto que trabalha com sinais tênues de áudio, recomendamos muito cuidado com as ligações de entradas e saídas que devem ser feitas com fios curtos ou blindados.

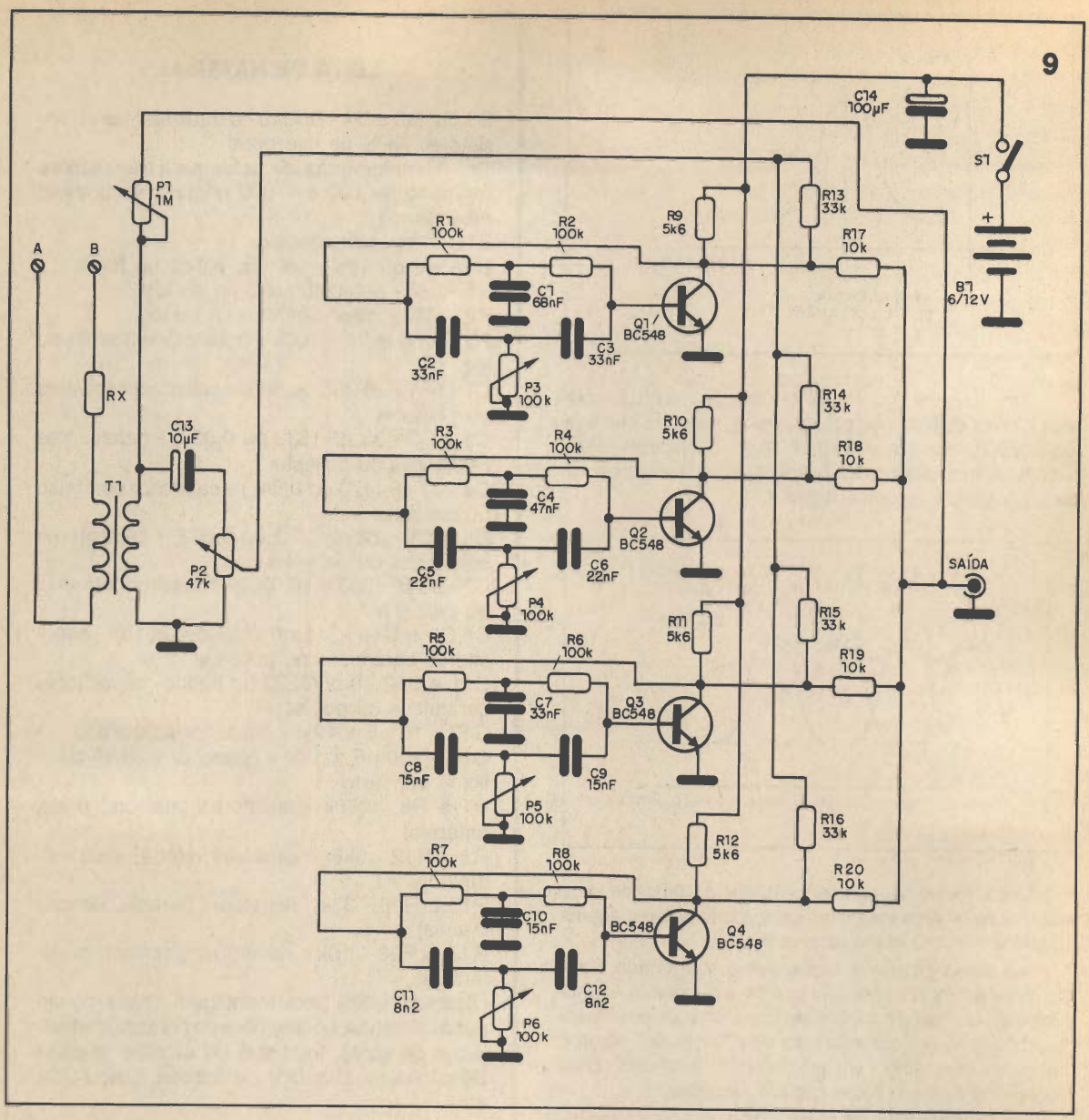
Os potenciômetros são todos comuns, lin ou log e seus valores são fáceis de encontrar. Os transistores são NPN de uso geral, podendo eventualmente ser usados equivalentes.Os resistores são de 1/8W ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12 Volts, os demais capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Para os valores de capacitores dos duplos T, utilizados temos reforços ou prolongamentos de som nas freqüências aproximadas de 200, 500 ,1 000 e 2 000 Hz. Evidentemente devem ser levadas em conta as tolerâncias e modificações são admitidas.

Entradas e saídas devem ser feitas com jaques e plugues de acordo com o equipamento com que vai ser usado o Simulador da Reverberação.

LISTA DE MATERIAL

Q1,Q2,Q3 e Q4 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral.
T1 - Transformador de saída para transistores (primário de 100 a 1 000 ohms e secundário de 8 ohms)
S1 - Interruptor simples
B1 - 6V ou 12V - bateria, pilhas ou fonte
P1 - 1M - potenciômetro lin ou log
P2 - 47k - potenciômetro lin ou log.
P3,P4,P5 e P6 - 100k - potenciômetros lin ou log
C1 - 68 nF (0,068 ou 683) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 e C3 - 33 nF (333 ou 0,033) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C4 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou poliéster
C5 e C6 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C7 - 33 nF (333 ou 0,033) - capacitor cerâmico ou poliéster
C8,C9 e C10 - 15 nF (153 ou 0,015) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C11 e C12 - 8n2 (8222 ou 8200) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C13 - 10 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C14 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
Rx - ver texto.
R1 a R8 - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo)
R9 a R12 - 5k6 - resistores (verde, azul, vermelho)
R13 a R16 - 33k - resistores (laranja, laranja, laranja)
R17 a R20 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, botões para os potenciômetros, jaque de saída, terminais de entrada, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.



PROVA E USO

Na figura 11, temos o modo de fazer a instalação do aparelho num dos canais de um amplificador de áudio.

Para dois canais existe a possibilidade de se usar uma "chave de efeito" que conecta a unidade na versão mono somente no momento do efeito e depois volta para estéreo, ou então montamos dois aparelhos iguais ligando um em cada canal, conforme mostra a figura 12.

Feita a conexão de todos os elementos do circuito e ajustado um programa da fonte de sinal, inicialmente abrimos somente o potenciômetro de saída para que não tenhamos o efeito e ajustamos o volume desejado no amplificador, assim como a tonalidade.

Depois, ao mesmo tempo abrimos o potenciômetro de efeito na entrada do circuito e ajustamos cada potenciômetro de duplo T, para que a reverberação ocorra.

O ajuste ideal ocorre um pouco antes do circuito entrar em oscilação, ou seja, emitir um apito no alto-falante.

Para cada tipo ou nível de programa apenas o ajuste de entrada deve ser feito.

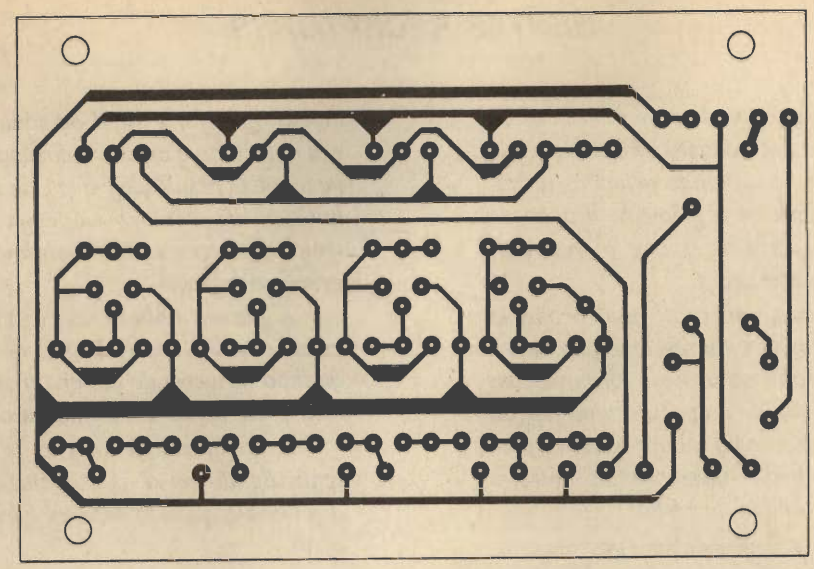
O resistor Rx, tem seu valor de acordo com a potência do amplificador usado como fonte de sinal.

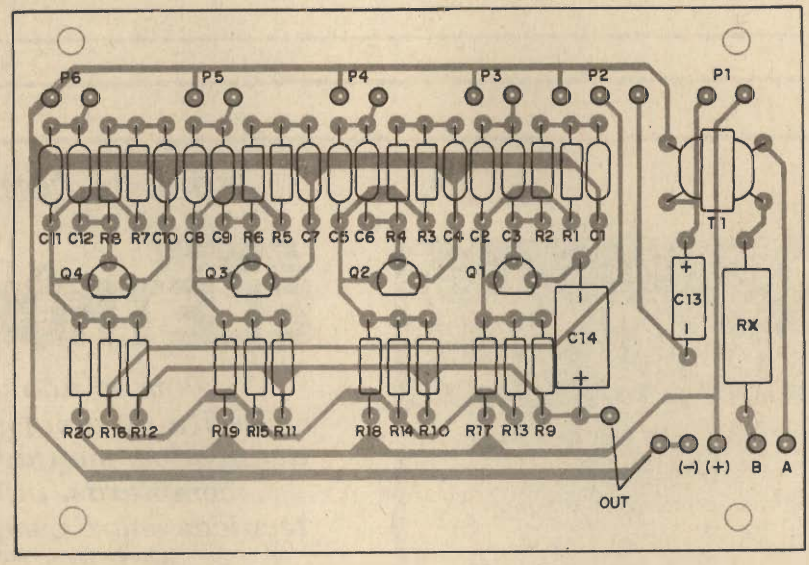
A seguinte tabela permite fazer sua escolha:

Valores e Rx:

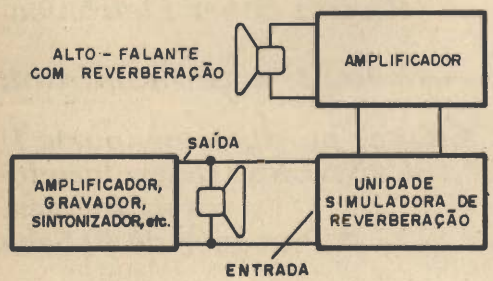
Potencia do amplificador por canal - Watts	Rx
0 a 1 W	—
1 a 5 W	22 ohms x 1 W
5 a 20 W	47 ohms x 1 W
20 a 50 W	100 ohms x 2

10

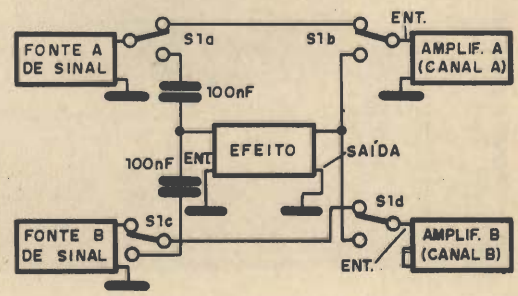



P6
P5
P4
P3
P2
P1
C11 C12 R8 R7 C10 C8 C9 R6 R5 C7 C5 C6 R4 R3 C4 C2 C3 R2 R1 C1
Q4
Q3
Q2
Q1
T1
C13
C14
RX
R20 R16 R12
R19 R15 R11
R18 R14 R10
R17 R13 R9
(-) (+) B A
OUT

11


ALTO - FALANTE COM REVERBERAÇÃO
AMPLIFICADOR
SAÍDA
AMPLIFICADOR, GRAVADOR, SINTONIZADOR, etc.
UNIDADE SIMULADORA DE REVERBERAÇÃO
ENTRADA

12


ENT.
FONTE A DE SINAL
S1a
S1b
AMPLIF. A (CANAL A)
100nF
100nF
ENT.
EFEITO
SAÍDA
S1d
S1c
FONTE B DE SINAL
AMPLIF. B (CANAL B)
ENT.

DENTES RECEPTORES

Conta-se que em determinada ocasião um cliente de um dentista se queixou que seu dente estava captando estações de rádio. Evidentemente a primeira reação de qualquer um seria dizer que o indivíduo estava com alucinações.

O fato é que, um estudo mais profundo do caso revelou um interessante fenômeno. O material usado na prótese formava com o material orgânico da pessoa uma junção semicondutora e como tal apresentava propriedades elétricas interessantes como a detecção das ondas de rádio.

Morando próximo de uma potente estação, o paciente tinha seu dente "bombardeado" por forte sinal de rádio que então era detectado e excitava diretamente o nervo local. O resultado é que este nervo transmitia para o cérebro da pessoa o sinal detectado que consistia simplesmente no programa irradiado.

A pessoa tinha então a impressão de estar ouvindo som dentro de sua boca, quando na verdade ele era transmitido diretamente ao cérebro após a detecção.

Este estranho fenômeno foi amplamente divulgado em revistas técnicas dos Estados Unidos quando ocorreu há alguns anos atrás.

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 esta perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição 216 você encontrará:

**** Antenas parabólicas (parte I)***
**** "SCANNERS" Os exploradores de imagem***
**** Provador de flyback***

E muito mais...

Sinalizador neon

Este circuito gera pulsos de alta tensão, a partir de pilhas comuns, fazendo acender uma lâmpada neon que precisa de pelo menos 80V. As oscilações rítmicas do circuito fazem a lâmpada piscar em intervalo regular, funcionando como sinalizador.

Newton C. Braga

As lâmpadas neon acendem com uma tensão de pelo menos 80 volts, o que significa que, em princípio, pilhas comuns não podem ser usadas na sua alimentação, a não ser que liguemos em série pelo menos umas 60 delas!

Entretanto, com um circuito experimental simples, conseguimos a partir de pilhas, obter pulsos de alta tensão intervalados, que podem superar facilmente os 80 volts e portanto acionar lâmpadas neon.

O resultado é um interessante pulsador eletrônico que serve para sinalização, usando lâmpada neon alimentada a partir de pilhas comuns.

É claro que a intensidade da luz de uma lâmpada neon é pequena, mas algumas utilidades podem ser encontradas para este aparelho, como por exemplo a decoração da ponta de uma antena de rádio, decoração de uma bicicleta ou como sinalização.

O circuito é bastante simples e tem um ajuste que permite controlar a freqüência das piscadas.

A alimentação poderá ser feita tanto com duas como quatro pilhas pequenas, que terão boa durabilidade.

COMO FUNCIONA

O que temos é simplesmente um oscilador que usa dois transistores complementares em configuração bastante conhecida de nossos leitores.

Entretanto, este oscilador alimenta um transformador elevador de tensão em lugar do tradicional alto-falante.

O resultado é que, com este transformador conseguimos elevar a tensão de alguns volts (oscilante) dos transistores, em uma tensão superior a 100 volts que pode facilmente acender uma lâmpada neon.

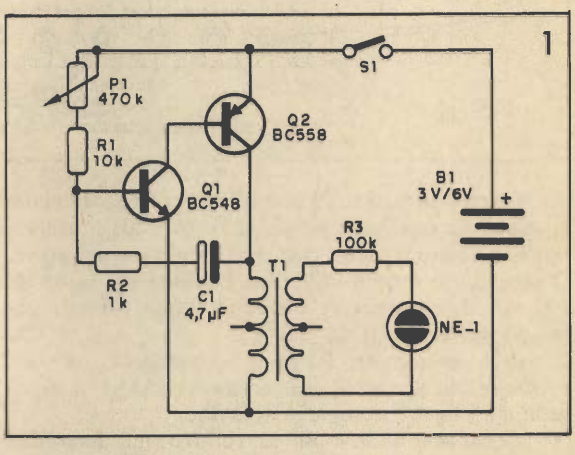
Para que a lâmpada pisque, a tensão deve ser fornecida na forma de pulsos de baixa freqüência.

Quem determina basicamente a freqüência é o capacitor C1, e através de P1 podemos ajustar a velocidade das piscadas numa boa faixa de valores.

O transformador empregado é do tipo miniatura com primário de 110V ou 220V e secundário de 6+6V com 100 mA. O primário de alta tensão é que será ligado na lâmpada neon, enquanto que o secundário recebe os pulsos do oscilador.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste aparelho.



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

A ponte de terminais poderá ser instalada numa caixinha plástica e fixada numa bicicleta, por exemplo.

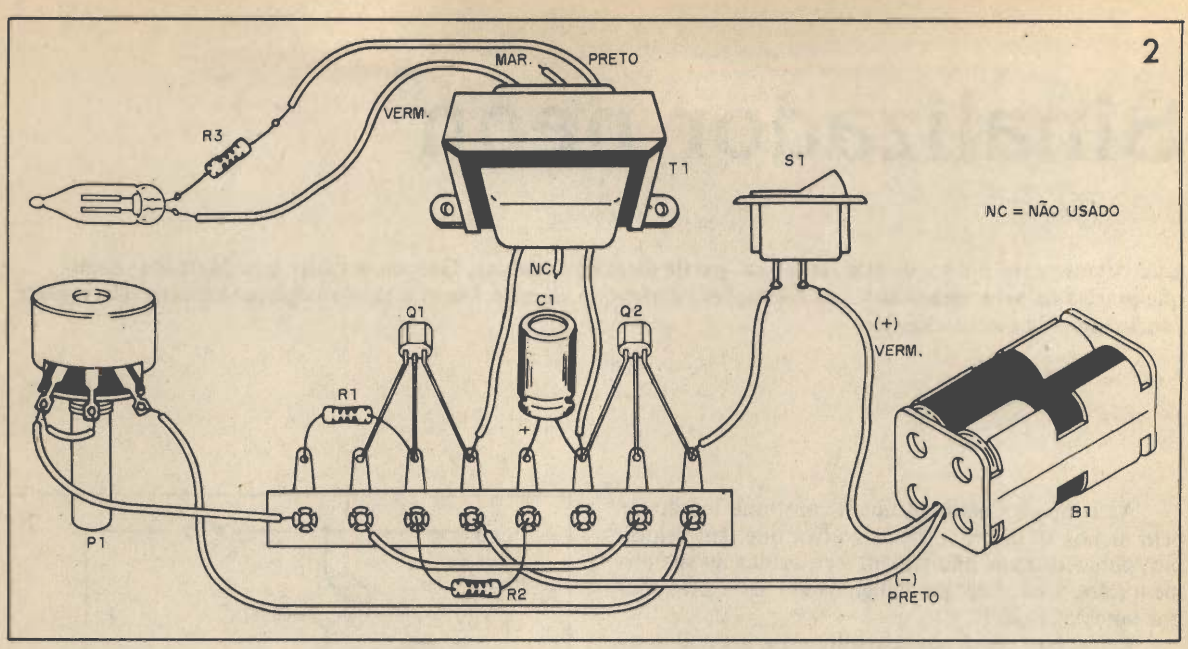
São os seguintes os cuidados com a obtenção e montagem dos componentes:

Q1 e Q2 admitem equivalentes. Para Q1, em lugar do BC548 pode ser usando o BC237, BC238, BC547 ou BC549. Para Q2, em lugar do BC558 podemos usar o BC307, BC308, BC557 ou BC559. Na montagem, cuidado para não trocá-los.

A lâmpada neon é comum, do tipo com terminais paralelos (NE-2H ou equivalente).

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
T1 - Transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6+6V x 100 mA
NE-1 - lâmpada neon comum NE-2H ou equivalente
P1 - 470k - potenciômetro
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
C1 - capacitor de 2,2 a 47 µF - eletrolítico (ver texto)
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
R3 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
Diversos: caixa para montagem, suporte de pilhas, ponte de terminais, fios, solda, etc.



O transformador T1 tem primário de acordo com a sua rede que pode ser de 110V ou 220V, mas como não temos ligação com ela, qualquer um serve. O secundário é de 6+6V com corrente em torno de 100 mA. Na montagem é preciso tomar cuidado para não ligá-lo invertido.

O potenciômetro P1 pode ter valores entre 100k e 470k, e nele podemos usar a chave geral S1 incorporada para ligar e desligar o aparelho.

O capacitor C1 é um eletrolítico que determina a freqüência das piscadas. Para piscadas rápidas pode ser usado um de valores entre 2,2 μF e 10 μF, para piscadas mais lentas use valores entre 10 e 47 μF. A tensão mínima de trabalho é de 12V. Observe sua polaridade.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com os valores dados na lista de materiais.

Temos finalmente, o suporte para 2 ou 4 pilhas, cuja polaridade é dada pelas cores dos fios. Com 6V teremos piscadas mais fortes do que com 3V.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, é só colocar as pilhas no suporte e ligar S1. Ajustando o potenciômetro, a lâmpada deve piscar na velocidade desejada. Comprovado o funcionamento, é só fazer instalação definitiva.

Micro transmissor de UHF

Este pequeno transmissor, pode ser ajustado para operar em algum canal baixo, livre da faixa de UHF, normalmente entre o canal 14 e 40 com um alcance que facilmente supera os 50 metros em locais sem obstáculos. O circuito pode ser alimentado com tensões de 3 ou 6V inclusive de pilhas tipo botão que permitem uma montagem ultra-compacta.

Newton C. Braga

Uma das vantagens da operação deste micro-transmissor na faixa de UHF, é que ele não necessita de antena, ou se usar antena, ela pode ser muito curta, não ocupando espaço externo.

Você poderá usar este transmissor em espionagem e captar seu sinal em televisores que possuam a faixa de UHF. É claro que a sintonia do aparelho deve ser ajustada para que tenhamos apenas o sinal de áudio saindo claramente, mas o som produzido é de excelente qualidade dada a sensibilidade e fidelidade do microfone de eletreto usado na modulação.

Simples de montar o aparelho é crítico apenas quanto a bobina que será formada por uma "meia volta" de cobre impresso na própria placa usada para a montagem.

Se o leitor gosta de transmissão e ainda não explorou esta parte do espectro compreendida entre os 470 e os 890 MHz, eis uma oportunidade barata e simples.

As características do projeto são:

Tensão de alimentação: 3 ou 6 Volts

Alcance: 50 metros até 500 metros

Número de transistores usados: 1

Faixa de freqüências de operação: 470 até 650 MHz (aprox.)

COMO FUNCIONA

O que temos é um circuito tradicional, em que um transistor opera como oscilador na configuração de base comum. Neste circuito a bobina L1 em conjunto com o trimer CV determinam a freqüência de operação.

Como a freqüência é muito alta, a bobina consiste em meia espira impressa na própria placa de circuito impresso. As dimensões desta meia espira vão determinar a faixa de operação do aparelho.

A realimentação que mantém as oscilações é feita pelo capacitor entre o coletor e o emissor do transistor. Este é um capacitor de valor muito baixo (tipicamente 1 pF) e que até pode ser improvisado com dois pedaços de fio trançado, conforme mostra a figura 1.

O transistor recomendado é do tipo encontrado em seletores de canais de televisores com a faixa de UHF. Podem ser usados os BF689, BF970, BF979 ou equivalentes, devendo apenas o leitor tomar cuidado com a identificação dos terminais e o invólucro. Na figura 2 damos os tipos indicados com os invólucros em que são disponíveis.

A modulação é produzida a partir de um microfone de eletreto, que além de suas reduzidas dimensões, se caracteriza pela sensibilidade dada pela existência de uma etapa interna com um transistor de efeito de campo.

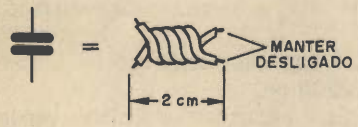


Fig. 1 — Capacitor C3 feito com dois pedacinhos de fio rígido.

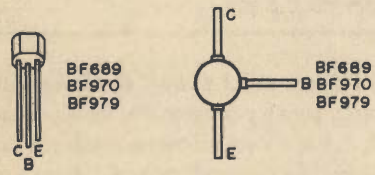


Fig. 2 — Dois tipos de invólucros para os ttransistores indicados.

Este transistor por este motivo, precisa de uma polarização externa dada por um resistor cujo valor depende da tensão de alimentação e das características do circuito externo de acoplamento.

O consumo de corrente do aparelho depende da tensão de alimentação, mas situa-se tipicamente entre 5 e 20 mA. Isso permite sua alimentação tanto com pilhas comuns (que terão grande autonomia) como com pilhas tipo botão que terão uma durabilidade limitada. Para o caso destas pilhas sugerimos que o aparelho tenha uso intermitente, ou seja, tenha um botão que somente ative a alimentação quando formos falar.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do transmissor.

A placa de circuito impresso, para esta montagem é mostrada na figura 4, devendo o leitor ter especial atenção para manter as dimensões da bobina impressa L1.

Os capacitores devem ser cerâmicos e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10 ou 20% de tolerância.

O trimer deve ser do tipo de baixa capacitância, com um valor mínimo em torno de 1 pF. Trimers maiores podem reduzir os limites de operação do transmissor que então não alcançará a faixa de UHF. Dá-se preferência aos tipos de placas rotativas e não que se ajustam afastando ou aproximando-se uma das outras os quais possuem uma capacitância mínima muito maior, conforme mostra a figura 5.

A ligação da antena é opcional e consiste num pedaçinho de fio de no máximo 10 cm de comprimento.

O conjunto pode ser instalado em caixa plástica, sem antena, já que este material permite a passagem dos sinais sem problema.

AJUSTE E USO

Para ajustar o aparelho ligue nas proximidade um televisor com capacidade de receber UHF entre os canais

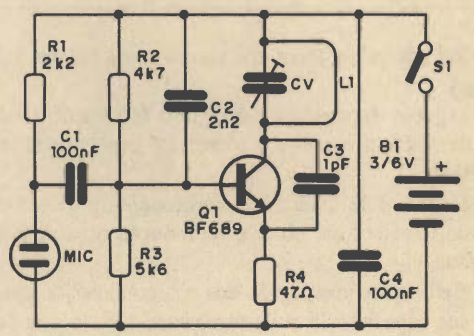


Fig. 3 — Diagrama completo do transmissor.

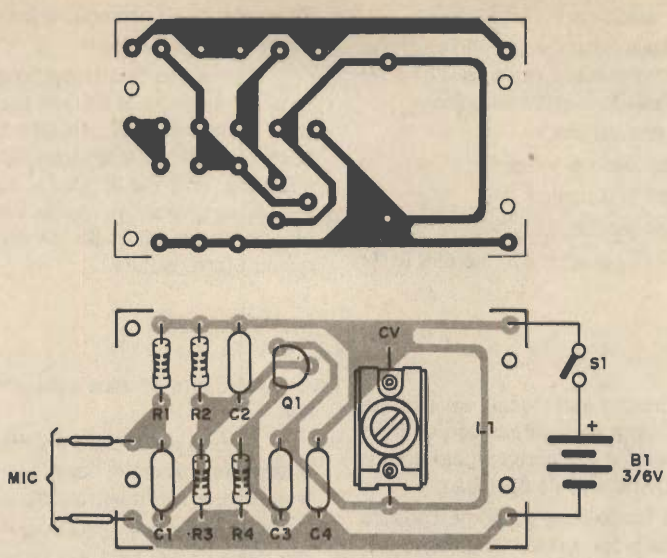


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

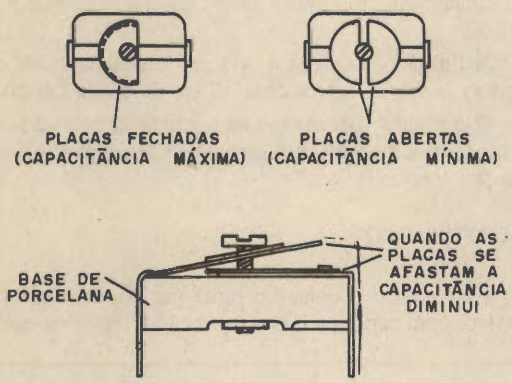


Fig. 5 — Dois tipos de trimers.

14 e 40 (dê preferência aos canais mais baixos, inicialmente).

Ligue o transmissor e com uma ferramenta de ajuste não metálica atue sobre o trimer até captar os sinais no televisor.

Depois, fale diante do microfone e ajuste a sintonia fina do televisor até obter a reprodução do som com fidelidade.

Evite aproximar a mão dos componentes do aparelho pois sua capacitância pode fazer com que ele saia de sintonia. Se isso ocorrer com muita facilidade, inverta as ligações do trimer.

Para usar o aparelho fale diante do microfone mas não muito próximo para evitar distorções. Evite também movimentar bruscamente o transmissor quando o estiver operando.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF689 ou equivalente - transistor de UHF
MIC - Microfone de eletreto
CV - trimer (1-10 pF)
L1 - Bobina - ver texto
S1 - Interruptor simples
B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas tipo botão ou pequenas de 1,5V
R1 - 2k2 - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho)
R4 - 47 ohms - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 e C4 - 100 nF - capacitor cerâmico (104 ou 0,1)
C2 - 2n2 - capacitor cerâmico (222 ou 2200 pF)
C3 - 1 PFL - capacitor cerâmico - ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, suporte para pilhas, caixa para montagem, fio, solda, etc.
Obs: se o aparelho não alcançar a freqüência desejada, reduza o tamanho de C3 (se for de fio trançado) ou ligue dois capacitores cerâmicos de 1 pF em série obtendo assim uma capacitância de 0,5 pF.

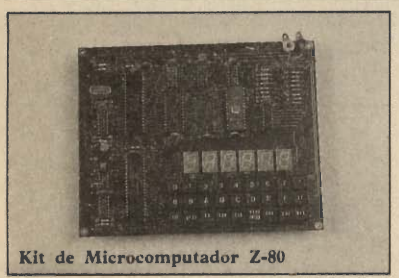
O aparelho terá maior alcance se não existirem obstáculos de metal para a passagem dos sinais, ou seja, lajes estruturas de metal e outros objetos metálicos de grande tamanho. Ao ar livre o alcance poderá facilmente superar os 50 metros, mesmo na menor versão.

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


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver


Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

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


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

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

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 _____

Como funcionam as lâmpadas de luz fria

Roberto Moura Torres

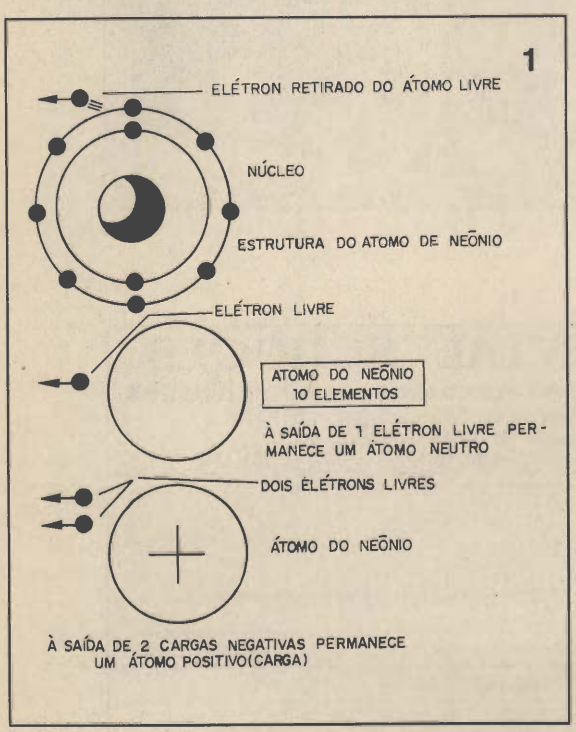
Elas invadiram parte do mercado, e são instalados nas fábricas, oficinas, escritórios, bancos e parte dos aposentados residenciais.

Lâmpadas com descarga elétrica

Nas lâmpadas com filamentos de tungstênio, a corrente elétrica (alternada ou contínua) atravessa um fio muito fino, suspenso entre dois pólos.

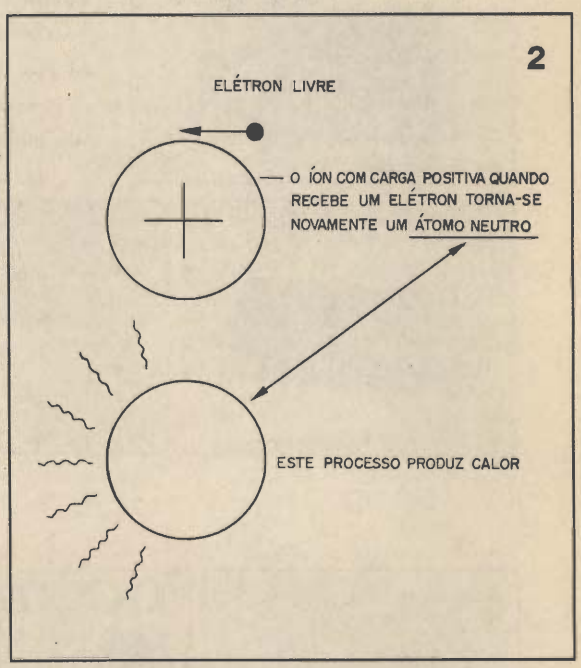
As lâmpadas com descargas elétrica são diferentes das de aquecimento direto, tanto na parte externa como interna. Entre os pólos, que são denominados de elétrodos (pólos metálicos) dentro de um tubo de vidro, coloca-se uma matéria condutora, vapor de metal ou gás, o que possibilita os movimentos dos elétrons, ocasionando a sua "luminescência".

Um átomo é constituído de um núcleo, em torno do qual gravitam, em diferentes órbitas, os elétrons (negativos). A velocidade dos elétrons é tão rápida que as órbitas formam camadas impenetráveis ao redor do núcleo. O diâmetro de um elétron, corresponde a trilhonésima parte de um milímetro, e são dotados de carga elétrica negativa, e os núcleos de carga positiva. Fig. 1. O átomo completo é eletricamente neutro, quando a carga negativa e a positiva são iguais. Quando um átomo perde um elétron ou mais, perde também o equilíbrio eletrostático, aumentando a carga positiva. Neste caso, o átomo fica ionizado positivamente, tornando-se um "íon" positivo, e os elétrons que saem, "íons" negativos. Fig. 2. A corrente elétrica, em condutores metálicos, é uma migração de elétrons que se movimentam. Os elétrons "livres" se movem em todos os sentidos no interior do cobre.



A lâmpada de descarga elétrica é formada por um tubo de vidro hermeticamente fechado, cheio de gás, tendo em cada ponta do tubo, um eletrodo. Entre os dois eletrodos não existe condução direta de eletricidade.

A aparência externa da lâmpada (tubo de vidro) poderá ser modificada, como é comum vermos nos anúncios luminosos fluorescentes.



ELÉTRONS EM MOVIMENTO

Quando é aplicada uma tensão contínua nos eletrodos da lâmpada, os elétrons "livres" se movimentam e, como são negativos, são atraídos pelo eletrodo positivo e repelidos pelo eletrodo negativo. Cargas com o mesmo sinal (positivo com positivo ou negativo com negativo) se repelem e, de diferentes sinais, se atraem.

O eletrodo positivo é denominado de "anodo" e o negativo de "catodo". Quando em movimento dentro do

tubo de vidro, os elétrons se chocam com os átomos de gás, que são desviados de sua direção primitiva, e continuam a caminhar para o anodo (positivo). A velocidade dos elétrons depende da tensão aplicada nos eletrodos. Fig. 3.

Quando um elétron se choca lentamente com um átomo, transfere a este, uma parte de sua energia dinâmica, a qual provoca uma oscilação do átomo. Esta oscilação, por sua vez, provoca calor. O gás se aquece.

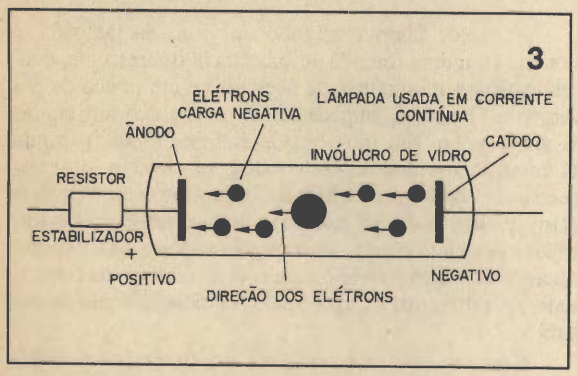
Quando a velocidade dos elétrons é elevada, ao chocarem-se com um átomo de gás, desvia um elétron desse átomo.

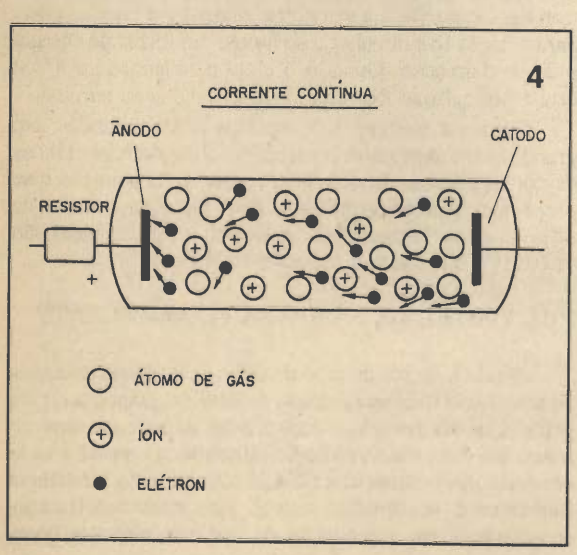
O elétron do gás, que foi desviado, faz algumas oscilações ao redor de sua órbita e volta ao percurso original. Essas oscilações do elétron desviado de sua órbita, transformam a energia dinâmica recebida no momento da colisão, em energia "luminosa", fazendo o gás cintilar. Por causa dessas múltiplas colisões entre os elétrons e os átomos, resulta grande quantidade de elétrons livres e íons positivos no tubo.

Os elétrons marcham em direção ao anodo (positivo) e os íons em direção ao catodo (negativo).

Os elétrons possuem a massa menor que os íons que são de 2.000 a 500.000 vezes maiores do que a massa dos elétrons. Por causa dessa diferença, os elétrons se movimentam com maior velocidade do que os íons, atingindo o catodo, fazendo com que este emita elétrons em grande quantidade, acontecendo a descarga cintilante como as das lâmpadas neon. Fig. 4.

Essa descarga contínua independentemente, fornecendo a iluminação desejada.



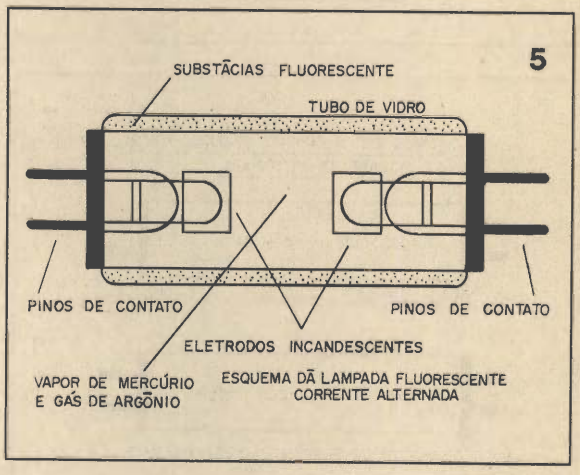


LÂMPADAS FLUORESCENTES

Esta lâmpada é composta de um tubo de vidro, tendo nas duas extremidades dois pinos de contato. Ligado nesses pinos temos dois eletrodos incandescentes, um de cada lado. Fig. 5. A parede interna do tubo é revestida com uma camada fluorescente. Um "reator" ligado em série com a rede de energia elétrica, aumenta a tensão de ignição e limita a corrente durante o funcionamento. Como o reator não consegue a tensão necessária à ignição, usa-se uma pequena lâmpada "neon" em paralelo, que providencia a descarga.

Essa pequena lâmpada neon, possui dois eletrodos e um contato térmico formado por uma tira bi-metálica.

A tira de bi-metal, consiste em duas lâminas de metais diferentes unidas firmemente. Quando aquecido, um metal dilata-se mais do que o outro, ocasionando o envergamento da tira, que fecha ou abre um contato. Esse dispositivo é denominado "starter".



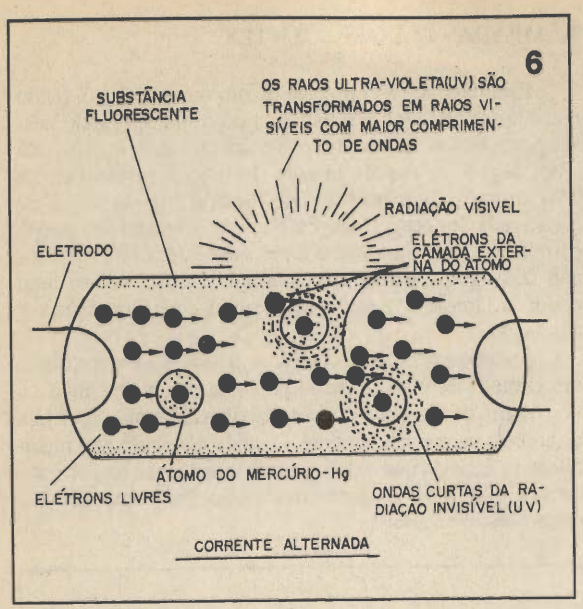
IGNIÇÃO DAS LÂMPADAS

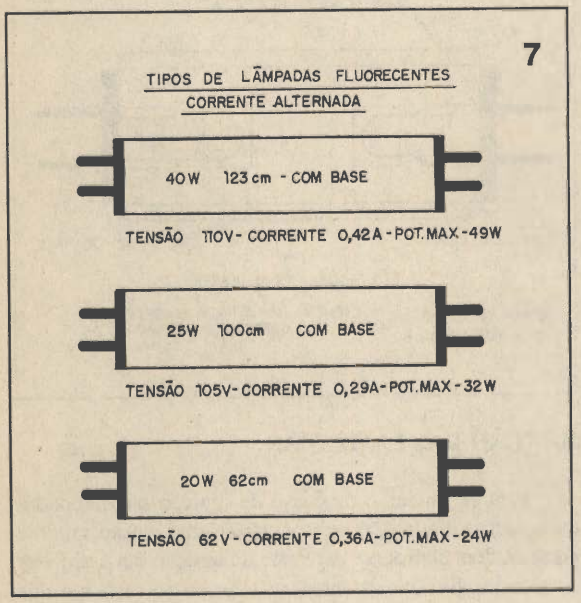
Para se iniciar o processo de ignição das lâmpadas de descarga elétrica, é indispensável uma tensão mínima entre os dois eletrodos. A tensão de ignição deve acelerar os elétrons livres existentes no interior do tubo até que estes se tornem ativos. A tensão (volts) que se deve usar depende da distância entre os elétrodos e da pressão do gás no interior do tubo. Fig. 6. Influi também a espécie de gás usado, diâmetro do tubo e qualidade dos eletrodos. Escolhendo valores adequados, a tensão de ignição poderá ser a da própria rede de energia domiciliar.

ESTABILIZADOR

No caso de lâmpada com descarga elétrica, usando uma tensão fixa, a corrente poderá alcançar valores muitos altos, porque a resistência interna do tubo diminui com a ionização progressiva. Com a baixa da resistência, a corrente aumenta, podendo até destruir a lâmpada.

Torna-se necessário um dispositivo " estabilizador" da corrente. Nos casos em que se usa corrente contínua, emprega-se uma resistência (resistor) em série com a lâmpada. Devido a velocidade com que ocorrem os fenômenos atômicos, a lâmpada poderá trabalhar também em corrente alternada, havendo uma pequena cintilação proveniente

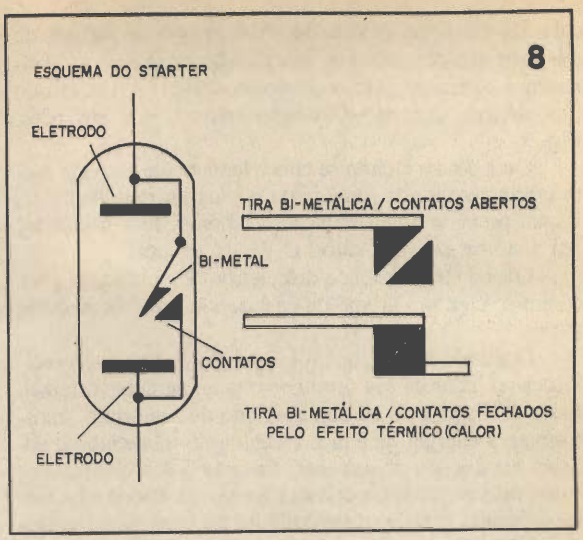




das oscilações alternadas. Fig. 7. Como estabilizador, em corrente alternada, usa-se um "reator" no lugar do resistor.

DISPARANDO O STARTER
(lâmpada neon miniatura)

Quando se aplica a tensão nos eletrodos da lâmpada esta não se acende. A tensão chega, simultaneamente, aos dois contatos (eletrodos) do starter e, como a distância dos mesmos é pequena, ocorre uma descarga elétrica no gás, acendendo a pequena lâmpada neon, fluindo uma corrente que vai de um eletrodo ao outro. O calor gerado faz envergar a tira bi-metálica, fechando o contato que, inicialmente, permanecia aberto. A corrente percorre os eletrodos do tubo maior da lâmpada fluorescente e estes se tornam incandescentes. Depois de iniciado o processo de acendimento da lâmpada. Fig. 8. Depois de iniciado o processo de acendimento da lâmpada, a pequena neon se apaga. A tira bi-metálica é resfriada e volta a sua posição normal (aberta) interrompendo o contato.



A interrupção da corrente, que era feita através do starter, provoca uma elevação de tensão nos dois eletrodos do tubo, suficiente para a ignição da lâmpada.

A alta tensão de "interrupção" é causada pela indutância do reator. No momento da interrupção de um circuito de alta impedância, pula uma faísca forte entre os contatos do starter. Depois da ignição, permanece apenas a tensão normal nos terminais do tubo, ficando o starter fora de funcionamento.

DENTRO DA LÂMPADA FLUORESCENTE

A parede interna do tubo de vidro da lâmpada, é coberta com uma camada de substância fluorescente, contendo alguns miligramas de Mercúrio e um pouco de gás Argônio. Quando a lâmpada recebe tensão, ocorrem alguns fenômenos em seu interior. Os elétrons livres, partindo alternadamente dos dois eletrodos, se chocam violentamente com os átomos de Mercúrio. Os átomos de Mercúrio (Hg) consistem de um núcleo e de diversas camadas formadas por elétrons que se movimentam em suas órbitas. Quando um elétron livre colíde com um elétron da camada externa, este ultimo, é deslocado temporariamente de sua órbita.

Como se estivesse preso por um fio invisível, o elétron deslocado volta a sua órbita normal e a energia gasta para deslocá-lo é devolvida ao átomo em forma de energia radiante luminosa. Quando o elétron se enquadra à sua órbita normal que fica equilibrada, a radiação termina.

Como os elétrons são emitidos pelos eletrodos, em grande quantidade, estes continuam colidindo com milhões de outros elétrons do mercúrio e a radiação continua e se propaga pelo interior do tubo. Essa radiação consiste de 60% de raios "ultravioleta" invisíveis (2% dos raios são visíveis) e o restante é radiação calorífica.

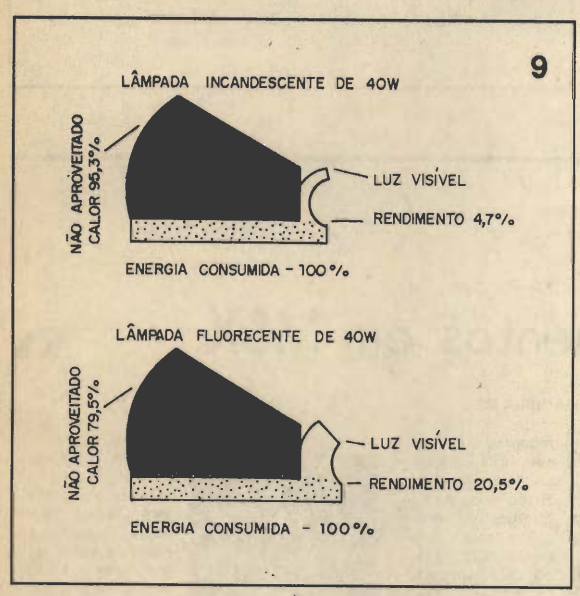
LUZ VISÍVEL DA LÂMPADA FLUORESCENTE

Sendo a parede do tubo de vidro da lâmpada revestida de substância fluorescente, que se ilumina quando atingida pelos raios ultravioleta, o tubo irradia raios luminosos em toda a sua extensão. A radiação ultravioleta é transformada em onda mais compridas (254 milicrons) pela substância fluorescente, se tornando visível. As substâncias fluorescentes permitem a produção de luz com algumas cores

diferentes, como a "branca" fria, a branca comum e a "luz diurna", que muito se assemelha a luz do sol. A luz "branca fria" possui um tom neutro, combinando com a luz solar e a da lâmpada incandescente comum sendo a mais empregada comercialmente nas lojas, oficinas, escritórios, bancos e escolas. A "branca" emite uma tonalidade mais amarelada, sendo aproveitada em recintos amplos onde há festas e reuniões, sendo possível sua intercalação com as lâmpadas incandescentes comuns, para aumentar o conforto visual.

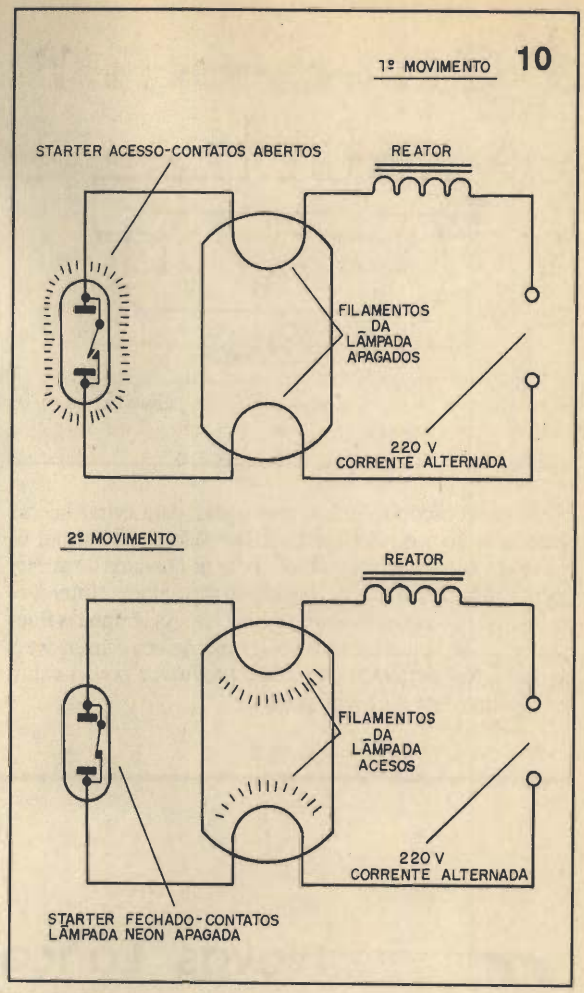
DENSIDADE LUMINOSA

A eficiência das lâmpadas fluorescentes é de 4 a 5 vezes maior do que as incandescentes comuns. A densidade luminosa é quase igual em todos os tipos de lâmpada com descarga elétrica, e podem ser usadas em conjunto para a iluminação. Fig. 9. As lâmpadas possuem uma densidade luminosa baixa, o que evita o ofuscamento. A lâmpada fluorescente converte 21% de energia consumida em luz visível e a incandescente apenas 5% sendo os restantes 95% transformados em calor.



O REATOR

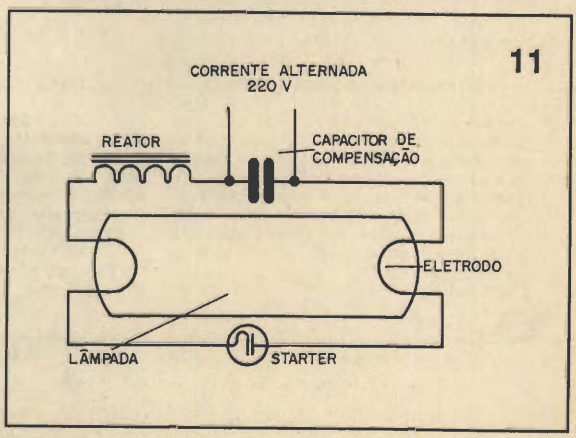
O uso do "reator" prejudica um pouco o fator potência por causa da "indutância" da bobina. Com o reator ligado em série com a lâmpada, o fator de potência ideal de um (1) passa para 0,5 (metade). Nos circuitos de corrente contínua, encontramos a potência multiplicando (ampéres x volts). Fig. 10. Em corrente alternada, quando existe qualquer tipo de bobina, usamos o fator de potência, que é variável, de acordo com a indutância. Maior indutância menor potência. Quando um circuito de corrente alternada não possui indutância, podemos calcular a potência da mesma forma do que em corrente contínua. Usando o reator teremos (ampére x volts x fator de potência). Diminuindo o fator de potência, o reator provoca uma corrente suplementar chamada "corrente indutiva". Para compensar essa corrente indutiva poderemos usar um "capacitor" ligado em paralelo com a rede de energia elétrica. O valor desse capacitor de "compensação varia de acordo com a

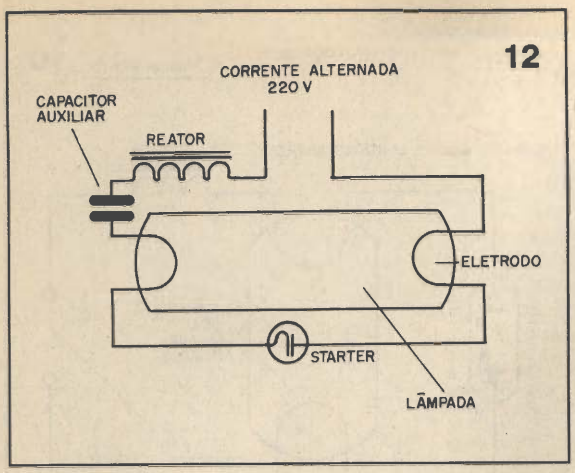


corrente indutiva. Fig. 11. As vezes, usa-se um reator em série com a lâmpada e um capacitor em série com o reator.

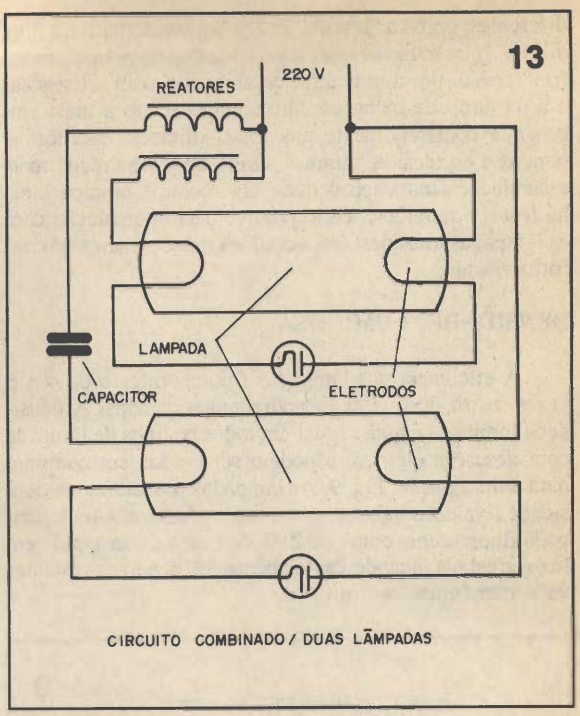
É comum dizer que a corrente alternada atravessa esse capacitor, mas, na verdade, as cargas alternativas das folhas metálicas do mesmo, somente causam a impressão que a corrente o percorre. Fig. 12. O reator em conjunto com o capacitor, provoca uma perda de corrente (corrente capacitiva) que diminui o fator de potência para 0,45. Fig. 13.

As cintilações por causa das oscilações alternadas, muitas vezes são desagradáveis e, quando a lâmpada ilumina máquinas ou rodas em movimento, pode causar o





efeito estreboscópio (ilusão de parada). para evitar faíscas quando se liga ou desliga uma lâmpada fluorescente, liga-se um capacitor em paralelo com os contatos do starter (pequena lâmpada neon). Usando-se capacitores elimina-se as interferências em rádios e televisores. As lâmpadas fluorescentes são resistentes aos abalos mecânicos e insensíveis as variações de tensões na rede, produzem pouco calor, e trabalham em qualquer posição.



CIRCUITO COMBINADO / DUAS LÂMPADAS

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



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

Cr$ 4.520,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



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

Cr$ 4.360,00

100 DICAS PARA MSX



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

Cr$ 5.610,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

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

Cr$ 5.100,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

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

Cr$ 5.610,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II

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

Cr$ 4.400,00

FAÇA VOCÊ MESMO!

Os cursos por correspondência nos Estados Unidos são chamados de "Money-Makers" ou "Fabricantes de Dinheiro". No Brasil, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência. Nossos cursos técnicos oferecem um método exclusivo, de fácil aprendizado, permitindo que você em pouco tempo torne-se um profissional especializado.

Todos os cursos vêm acompanhados de um "Kit-Profissional", contendo os materiais que você vai precisar para inciar em sua nova profissão. Em pouco tempo você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços externos pelos quais as pessoas pagam um bom dinheiro.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil

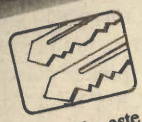
205



TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar interessantes e úteis montagens práticas.

* Mensalidades
Com kit: 12 x Cr$ 1.830,00
Sem kit: 12 x Cr$ 890,00



CHAVEIRO

Fazendo este curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.

* Mensalidades
Com kit: 8 x Cr$ 1.410,00
Sem kit: 5 x Cr$ 1.210,00



ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

* Mensalidades
Com kit: 6 x Cr$ 1.800,00
Sem kit: 3 x Cr$ 2.020,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Eletricista Instalador
- Televisão
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

*** Não mande dinheiro agora**

Envie o cupom ou carta para Caixa Postal 30.277 - Cep 01051 - São Paulo - SP. Ou se preferir, venha nos visitar à Rua dos Timbiras, 263 (inclusive aos sábados) e garanta o melhor ensinamento, materiais mais adequados e mensalidades sempre ao seu alcance.
FONE: (011)220-7422

Sr. Diretor:
☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso informações sobre o curso

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

Curso escolhido _____
Valor da mensalidade: Cr$ _____
Nome _____
Endereço _____ Cidade _____ Est _____
CEP _____

* As mensalidades são atualizadas pela variação do salário mínimo.

Alarme fotoelétrico residencial

Descrevemos um sensível alarme fotoelétrico, que pode ser usado, para proteger corredores, portas e outras passagens, sem a necessidade de contato físico com o intruso. Um olho eletrônico dispara o alarme quando um feixe de luz é cortado e isso com uma temporização que evita o problema de incomodar vizinhos em caso de disparo errático ou da não presença de pessoas para desativá-lo.

Newton C. Braga

Alarmes fotoelétricos tanto podem ser usados como uma proteção efetiva para residências e outros locais como também em demonstrações e até mesmo como parte de equipamentos industriais para acusar situações perigosas ou indesejáveis de uma máquina.

Além das aplicações na proteção podemos então citar as utilizações industriais que são:

* Detecção da saída de posição de máquinas
* Entrada de pessoas em áreas perigosas com uma máquina funcionando.
* Queda de partes ou produtos de uma esteira, fora do local planejado.
* Entrada de corpos estranhos em algum local perigoso.

Todas estas aplicações mostram que nosso alarme não se constitui apenas num projeto recreativo mas também com possibilidade de aplicações bastante sérias.

Podemos então relacionar as seguintes características para o nosso alarme:

* Alimentação de 12V de bateria ou fonte
* Operação intermitente com temporização de até de mais de meia hora.
* Sensibilidade para ser acionado até com fonte de luz muito fraca (uma simples vela ou fósforo a mais de 10 metros).
* Utiliza componentes comuns
* Aciona cargas de potências elevadas.

COMO FUNCIONA

Na figura 1, temos um diagrama em blocos de nosso sistema de alarme.

O sensor é um foto-resistor que apresenta uma baixa resistência quando iluminado e em conjunto com P1 mantém o transistor Q1 no corte até o momento em que a luz é cortada. Com o corte da luz, mesmo que por um instante a resistência do LDR aumenta e o transistor é polarizado até chegar perto da saturação.

Nestas condições o capacitor C1 tem sua armadura positiva levada à perto de 0V o que faz com que no pino 2 do monoestável 555 (CI-1) tenhamos uma queda de tensão que provoca seus disparo.

A saída do integrado vai então ao nível alto por um intervalo de tempo determinado pelo ajuste de P2, R4 e por C2.

O resistor R5 em conjunto com C4, fazem com que o integrado 555 não seja disparado logo ao receber a alimentação. Podemos colocar em paralelo com C4 um interruptor que ao ser aberto, depois da alimentação estabelecida ativa o alarme. Ao fechar este interruptor inibimos a ação do alarme.

O monoestável 555 ativa um astável 555 (CI-2) que produz pulsos intervalados em freqüência determinada por R6, R7 e C5.

A saída deste monoestável está ligada a uma etapa de potência com o transistor Q2 que ativa um relé que é responsável pelo controle da carga externa.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12V que tanto pode vir de uma bateria como de uma fonte.

Na figura 2, damos uma sugestão de fonte que entretanto só fornece 1A de saída, o que deve ser considerado caso se pretenda também usá-la para alimentar o circuito controlado externo.

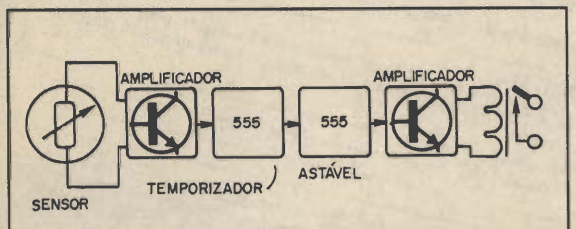


Fig. 1 — Diagrama em bloco do alarme.

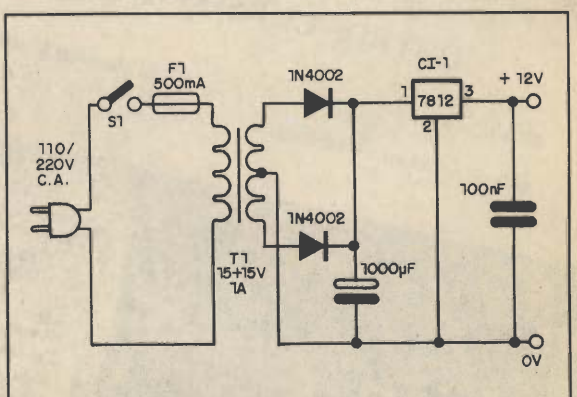


Fig. 2 — Fonte de 1 A para o alarme.

A sensibilidade do relé, permite que uma pequena lâmpada de 2 a 10W seja usada, para iluminar o LDR. Para melhorar o desempenho com maior sensibilidade e diretividade, tanto a lâmpada como o LDR podem ser dotados de dispositivos ópticos auxiliares como por exemplo lentes convergentes e tubos de focalização, conforme mostra a figura 3.

MONTAGEM

Na figura 4, temos o diagrama completo do alarme.

Sugerimos a instalação dos componentes menores, exceto relé e LDR numa placa de circuito impresso universal, conforme mostra a figura 5.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL de 8 pinos. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos para 16V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica.

O relé pode ser fixado por meio de braçadeira ou outro meio que o leitor julgue conveniente.

Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa com tomada de ligação para o LDR, fonte de alimentação e circuito externo de controle, na figura 6, temos o modo de se fazer a ligação de um alarme (sirene, cigarra, etc) externo.

Para o LDR pode ser usado um par de fios comuns de até 5 metros de comprimento. Se houver tendência a captação de zumbidos que provoquem o disparo errático ou ainda for usado um fio mais longo, ele deve ser do tipo blindado.

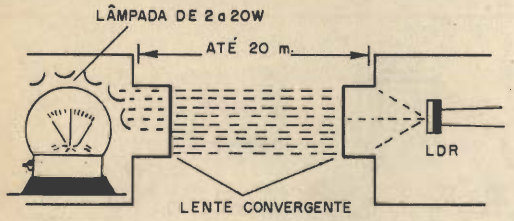


Fig. 3 — Recursos ópticos para o alarme.

Para uma fonte que mantenha em carga permanente o acumulador, use o circuito da figura 7.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 e CI-2 - 555 - circuitos integrados
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
P1 - 1M - trim-pot ou potenciômetro
P2 - 2M2 - trim-pot ou potenciômetro
LDR - LDR FR-27 ou equivalente (Tecnowatts)
K1 - G1RC2 - Relé Metaltex
R1, R3, R6 e R7 - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R4 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
R5 e R8 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
C1 e C4 - 10 µF - capacitores eletrolíticos
C2 - 470 µF - 1 000 µF - capacitor eletrolítico
C3 e C6 - 10 nF - capacitores cerâmicos ou poliéster
C5 - 4,7 µF - capacitor eletrolítico
C7 - 1 000 µF - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, terminais com parafusos, fios, solda.

Material para a Fonte

T1 - transformador de 12+12V x 150 µA ou 500 µA
D1, D2 e D3 - 1N4002 - diodos de silício
C1 - 1 000 µF x 16V - capacitor eletrolítico
F1 - 1A - fusível
S1 - Interruptor simples
R1 - 100 ohms x 2 Watts - resistor de fio
Diversos: cabo de alimentação, soquete para o fusível, ponte de terminais, solda, etc.

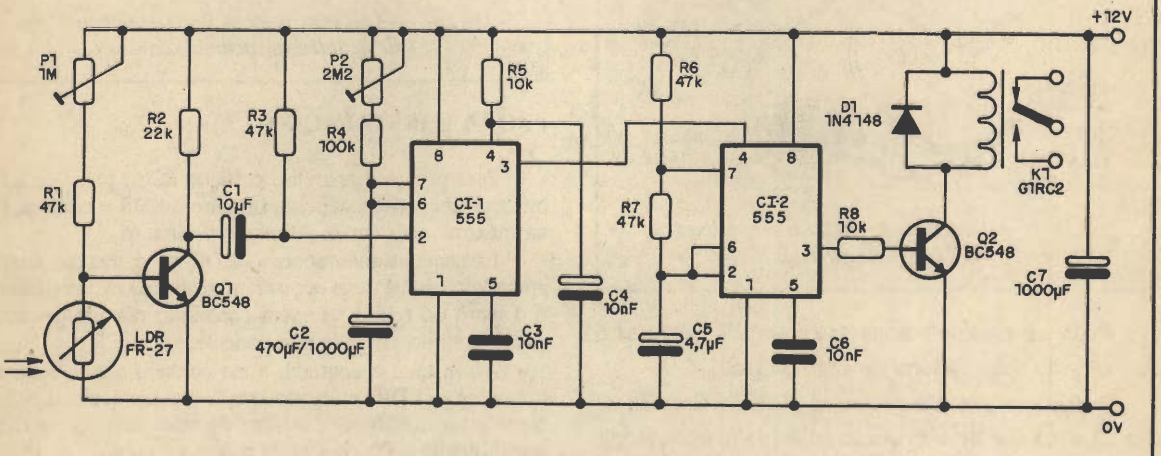


Fig. 4 — Diagrama completo do alarme.

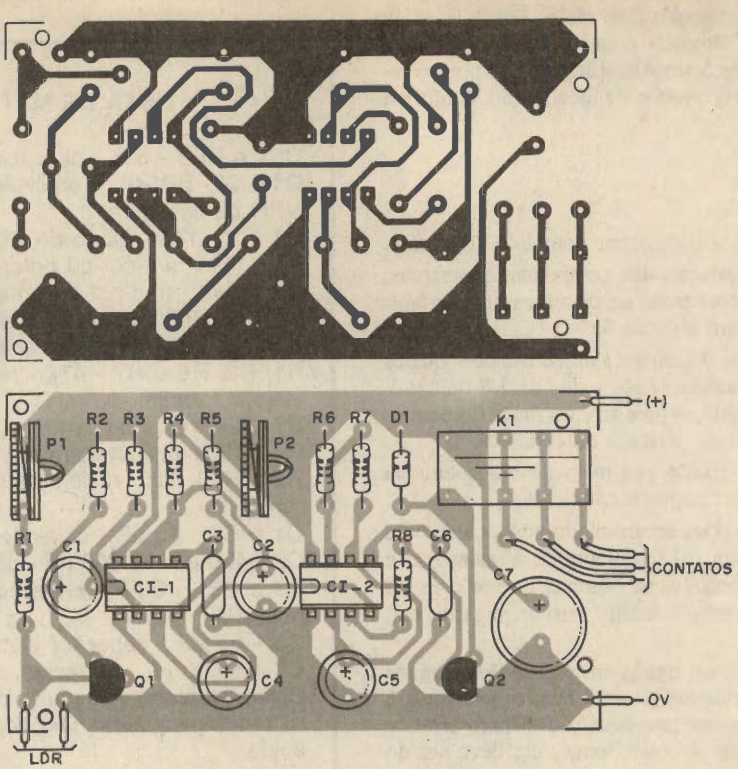


Fig. 5 — Placa do circuito impresso.

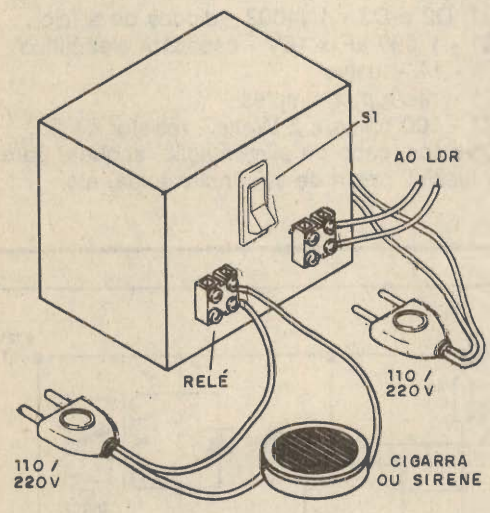


Fig. 6 — Sugestão de caixa e disposição das ligações externas.

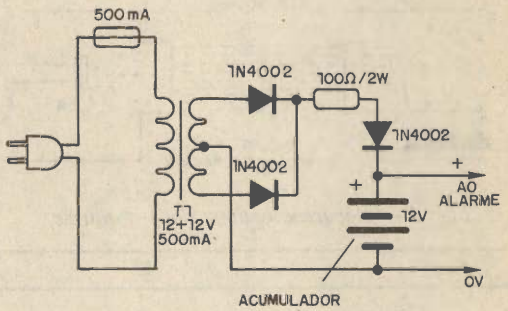


Fig. 7 — Circuito para carga permanente de bateria ou acumulador.

Pode ser usado um acumulador de 12V Gelvit de 6 Ah ou então acumuladores de carro ou moto.

A fonte de luz consiste numa pequena lâmpada de 2 a 10 watts que deve ficar escondida de modo a dirigir seu foco de luz apenas para o LDR, atravessando o local protegido.

PROVA E INSTALAÇÃO

Para provar o aparelho coloque P2 na temporização mínima (menor resistência), ilumine o LDR e coloque P1 na máxima resistência. Alimente o circuito.

Passando a mão sobre o LDR e ao mesmo tempo atuando sobre P1 deve ocorrer um instante em que teremos o disparo do relé o que será percebido por um pequeno estalo emitido por este componente.

Ao instalar o aparelho tome cuidado com o foco de luz sobre o LDR, evitando que a luz ambiente interfira no seu funcionamento. Ajuste P1 para obter a máxima sensibilidade e P2 para obter a temporização.

Feita a instalação é só usar o alarme. Se houver tendência aos disparo errático reduza a sensibilidade em P1.

Campainha magnética secreta

A maioria das pessoas que possuem carros ou equipam com modernos alarmes que são ativados e desativados por um pequeno imã, normalmente preso a um chaveiro. No entanto, a utilidade deste imã pode ser extendida ao lar, num sistema de identificação secreta de chegada, útil principalmente para os que residem em apartamentos ou casas que possuam entradas sem visibilidade.

Newton C. Braga

Você pode se identificar pelo toque especial da campainha ao chegar em sua casa, se puder acioná-la de forma secreta. Assim, em lugar de chamar pela campainha convencional, você utiliza uma campainha "secreta" acionando-a com o próprio imã que existe no seu chaveiro e que é usado para ativar e desativar o alarmes do carro.

Indo além, você pode expandir o projeto, fazendo com que o circuito acione uma fechadura magnética que abre a porta, sem maiores problemas.

O circuito de campainha, possui a vantagem de poder ser alimentado por pilhas, isto significa que teremos o chamado, mesmo com a falta de energia.

É claro que existem outras aplicações para o dispositivo, como por exemplo: a própria simulação de alarme em seu carro.

Com uma pequena alteração, você pode instalá-lo no seu carro e de uma forma econômica você fará com que, algum ladrão que o observe ao sair do carro, pense que ele está equipado com um destes alarmes acionados por imãs.

COMO FUNCIONA

Nosso circuito consiste basicamente num gerador temporizado de bips, que é acionado por um reed-switch.

Quando o imã do chaveiro do alarme se aproxima do reed-switch X1 o capacitor C1 é curto-circuitado, perdendo toda sua carga que havia previamente se acumulado através de P1 e R1.

Enquanto o capacitor se carrega novamente até a tensão de disparo da porta NAND, a saída desta porta se mantém no nível alto (pino 3).

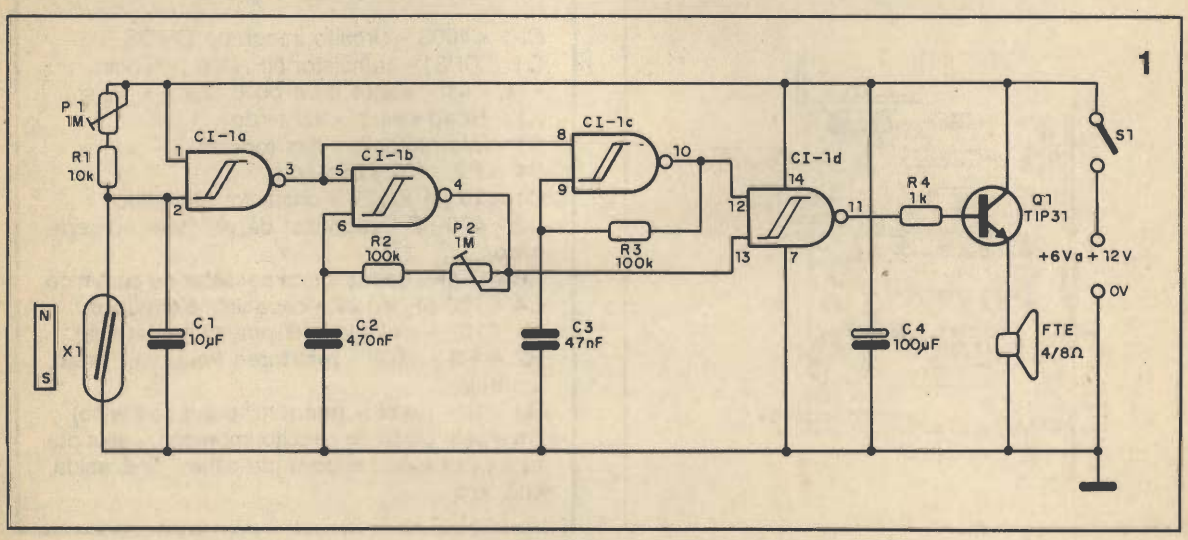
O tempo de carga que depende de C1 e também do ajuste de P1 pode variar entre 1 e 20 segundos, dependendo da finalidade do projeto.

A saída em nível alto da porta CI1-a habilita as portas CI1-b e CI1-c que funcionam como osciladores.

A primeira porta (CI1-b), funciona como um oscilador de muito baixa freqüência, determinando assim, a intermitência do toque da campainha, enquanto que a porta CI1-c), funciona como um oscilador de áudio determinando o tom do sinal produzido. Alterações de C3, permitem modificar o som, enquanto que a intermitência pode ser ajustada em P2. A redução de R3 para 10k e o uso de um trim-pot de 100k em série permite que o tom também seja ajustado.

Os sinais dos dois osciladores são combinados na última porta (CI1-d) e aplicados a um transistor que funciona como amplificador, e tem como carga, um alto-falante de 10 cm x 4 ou 8 ohms.

A alimentação do circuito, pode ser feita com tensões de 6 a 12 Volts dependendo do nível de áudio que se deseje. Para tensões acima de 9V o transistor Q1 precisará de um pequeno radiador de calor.



MONTAGEM

Na figura 1, temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2. O leitor também poderá usar uma placa universal, já que o circuito não é crítico.

Os capacitores eletrolíticos são para 12V de tensão de trabalho ou mais, enquanto que todos os resistores são de 1/8W. Os trim-pots são comuns para montagem horizontal ou vertical, enquanto que X1 é um reed-switch comum do tipo usado em alarmes.

O capacitor C2, bem como C3, são de poliéster ou cerâmica. Para melhor qualidade e volume de som sugerimos a utilização de um alto-falante de 10 cm montado numa pequena caixa acústica. Esta caixa de madeira pode perfeitamente alojar os demais componentes do circuito, inclusive a fonte de alimentação.

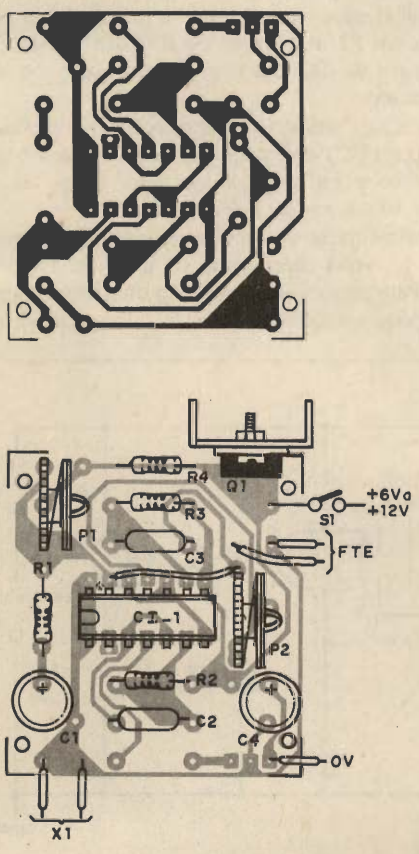
Como o consumo de energia na condição de repouso é muito baixo, o aparelho pode ser mantido permanentemente ligado. A fonte pode ser formada por 4 pilhas pequenas, médias, ou grandes, ou então um retificador e filtro com transformador a partir da rede local.

Um transformador com 250 mA de secundário de 6+6V resulta numa fonte ideal para este circuito.

PROVA E USO

Basta aproximar inicialmente o imã de X1 e ajustar tanto P1 como P2 para o toque desejado. P1 ajusta a duração do toque, enquanto que P2 ajusta a velocidade da intermitência.

2



Para uso no carro basta desconectar o circuito de intermitência. Para isso desligue o pino 13 do pino 4 e conecte diretamente o pino 13 ao (+) da alimentação.

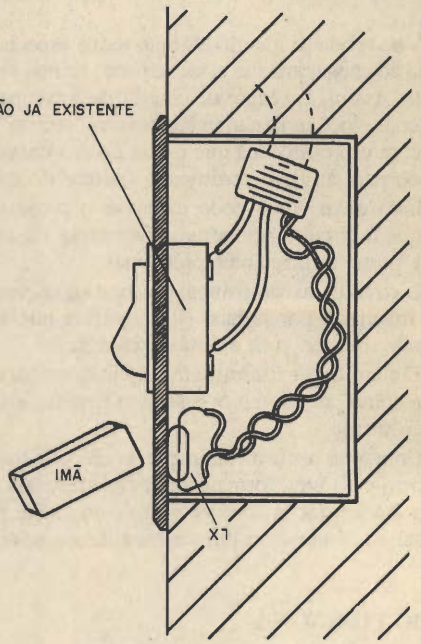
Ligue então em série com R3 um trim-pot de 100k e reduza R3 para 10k para obter um tom igual ao dos alarmes comuns de carro.

Ao usar no carro ligue em série com a alimentação um fusível de 1A para melhor proteção da fiação e do próprio aparelho.

Na instalação posicione X1 em local que só você saiba e de fácil acesso, como por exemplo: sob o próprio espelho da campainha convencional, como mostra a figura 3.

O fio de ligação de X1 à placa do aparelho pode ser longo, e como a corrente é pequena pode ser fino.

3



LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093 - circuito integrado CMOS
Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms x 10 cm
X1 - Reed-switch - ver texto
S1 - Interruptor simples (opcional)
P1 e P2 - 1M - trim-pots
C1 - 10 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C2 - 470 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
C3 - 47 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
C4 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 e R3 - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo)
R4 - 1k - resistor (marrom, preto,vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para a montagem, suporte de pilhas, fios, solda, imã, etc.

LIÇÃO 8 — OSCILADORES

Estudamos na lição nº 7, como polarizar um transistor e como usá-lo em diversas configurações. Analisamos também como o transistor amplifica e como esta amplificação é medida. Uma das aplicações importantes do transistor também estudada naquela lição foi nos circuitos de corrente contínua capazes de regular tensões em fontes de alimentações.

Posteriormente analisamos o transistor em circuitos de freqüências da faixa de áudio e RF, vendo como podemos transferir os sinais de uma etapa para outra sem interferir na polarização. Continuaremos nossos estudos ainda do transistor em configurações de grande importância para a eletrônica que são aquelas que são capazes de gerar sinais, ou seja, os osciladores. Veremos desde osciladores lentos que são usados na produção de sinais de áudio ou mesmo temporização até osciladores muito rápidos que produzirão sinais de muitas centenas de megahertz, sendo por isso usados em transmissores. Os itens que compõem esta nossa lição são os seguintes:

a) O que são osciladores
b) Oscilador Hartley
c) Oscilador Colpitts
d) Oscilador de bloqueio
e) Oscilador de Duplo T
f) Oscilador de deslocamento de fase
g) Multivibrador astável
h) Oscilador de relaxação

a) O QUE SÃO OSCILADORES

Sons são produzidos, quando uma corrente elétrica que muda constantemente de sentido ou ainda sofre variações periódicas de intensidade, circula através de um transdutor apropriado, como por exemplo: a cápsula de um fone ou um alto-falante. Para que tenhamos sons audíveis a freqüência desta corrente deve estar entre 15 e 15 000 Hertz aproximadamente, mas como, existem animais que podem perceber freqüências maiores o espectro de áudio não é limitado somente por estes valores. Em eletrônica as freqüências da faixa de áudio são aquelas que vão até aproximadamente 100 000 Hz, conforme mostra a figura 1.

Por outro lado, para que tenhamos ondas de rádio ou ondas eletromagnéticas é preciso que correntes também variáveis de freqüências que podem ir de algumas dezenas de quilohertz ou mesmo mais baixas até bilhões de hertz

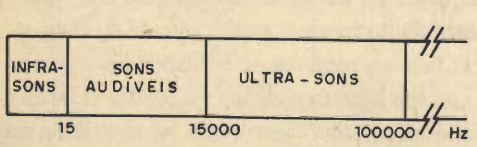


Fig. 1 — Espectro das áudio-freqüências.

sejam aplicadas a uma antena. As freqüências desta faixa formam o espectro das rádio freqüências ou RF, conforme mostra a figura 2.

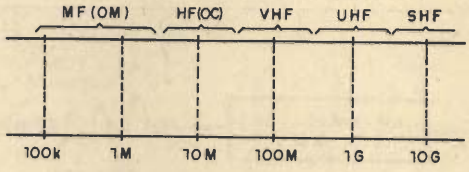


Fig. 2 — Espectro das rádio-freqüências.

Para produzir correntes elétricas em freqüências que correspondam tanto a faixa das áudio freqüências (AF) como das rádio freqüências (RF) são usados circuitos denominados osciladores.

Basicamente um oscilador nada mais é do que um amplificador que será ligado de tal maneira que em sua saída tenhamos um sinal com freqüência e amplitude definidas.

As propriedades elétricas dos transistores permitem que estes componentes sejam usados em osciladores. O modo como cada tipo de oscilador funciona caracteriza seu tipo e existem muitos deles, dos quais veremos os principais nesta lição.

Para que um transistor oscile a técnica usada é muito simples: tomamos o sinal amplificado na saída de um transistor usado como amplificador e o aplicamos de volta a sua entrada, ou seja, fazemos um circuito com realimentação positiva.

O sinal de saída volta para a entrada e novamente é amplificado resultando em novo sinal de saída que volta à entrada, num ciclo que dura indefinidamente (enquanto o circuito for alimentado), produzindo assim as oscilações, conforme sugere a figura 3.

A velocidade com que o sinal é aplicado a entrada determina o tempo de percurso do sinal num ciclo completo e portanto a freqüência de operação do oscilador.

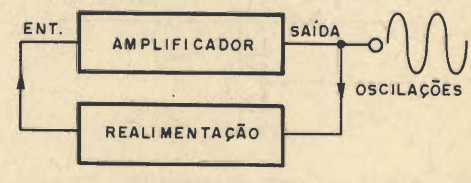


Fig. 3 — Estrutura de um oscilador.

Veja que é de fundamental importância que o "ganho" do amplificador seja maior que 1, ou seja, o sinal de saída deve ser " mais forte" que o de entrada.

Se tivermos um circuito com ganho menor que 1, o sinal de saída será mais fraco que o de entrada, e não mais conseguirá excitar o circuito com a mesma intensidade no ciclo seguinte que se enfraquece um pouco mais. O novo ciclo ainda mais fraco só dará origem a uma saída ainda menor. O sinal gerado vai então reduzindo de intensidade dando origem ao que chamamos de "oscilação amortecida" conforme mostra a figura 4.

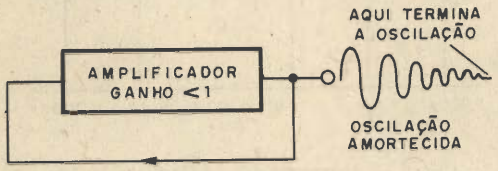


Fig. 4 — Ganho insuficiente impede a continuidade das oscilações.

É evidente que um circuito com ganho exatamente de uma vez não serve para uma aplicação prática, pois não podemos "tirar" qualquer parcela do sinal para uso externo. Se isso for feito já teremos um sinal mais fraco na entrada e as oscilações amortecem.

Para que possamos usar o sinal gerado é preciso que, o ganho seja bem maior que um, para "sobre" uma boa parte do sinal para uso externo.

Uma outra condição importante para se projetar um oscilador é que o sinal aplicado na entrada tenha fase apropriada.

Não basta ligar simplesmente a saída (coletor) de um transistor na configuração de emissor comum na sua entrada (base) conforme mostra a figura 5, para que o circuito entre em oscilação.

Conforme estudamos em lições anteriores, nesta configuração, o transistor inverte a fase do sinal, o que significa que, para o circuito, o sinal reaplicado à entrada não provoca reforço mais sim enfraquecimento do processo. não há oscilação.

Num circuito como este, para haver oscilação ao se reaplicar o sinal à entrada é preciso intercalar um sistema

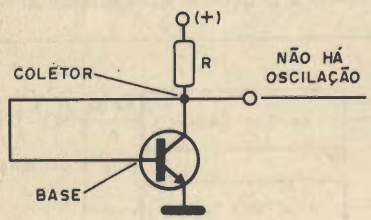


Fig. 5 — Condição insuficiente para haver oscilações.

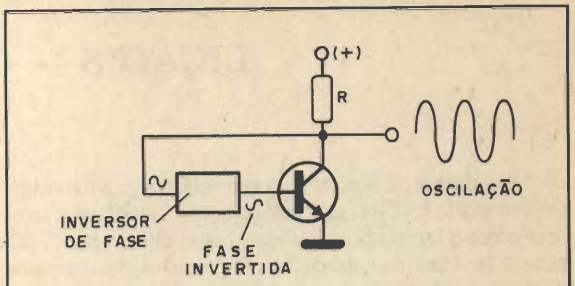


Fig. 6 — Condição necessária para haver oscilação.

qualquer que inverta a fase do sinal, conforme mostra a figura 6.

Conforme veremos a seguir, os diversos tipos de osciladores vão se diferenciar segundo a forma como o sinal é retirado da saída e reaplicado à entrada, e como ocorrem as inversões de fase quando necessárias. Conforme veremos todos os osciladores têm suas limitações o que os torna aplicáveis em determinadas faixas de freqüências e aplicações.

b) OSCILADOR HARTLEY

Este é um tipo de oscilador LC, ou seja, em que a freqüência do sinal produzido é determinada por uma bobina e um capacitor. Na figura 7, temos a configuração básica deste oscilador, observando-se que a bobina possui uma tomada.

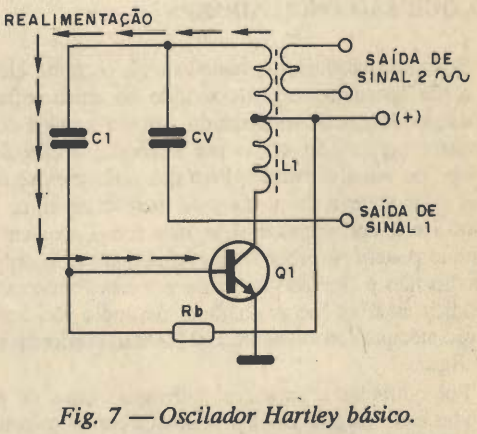


Fig. 7 — Oscilador Hartley básico.

O resistor Rb, faz a polarização da base do transistor e o capacitor C1 faz a realimentação, ou seja "joga" parte do sinal obtido na saída para a entrada do circuito.

O funcionamento deste oscilador é o seguinte:

Quando ligamos o circuito, o resistor polariza a base do transistor próxima da saturação, havendo então sua condução. Uma forte corrente circula entre o coletor e a fonte de alimentação, ligada à tomada central, pela bobina L1.

O resultado é que esta corrente em L1 induz na outra metade da mesma bobina uma corrente que é aplicada novamente à base do transistor através do capacitor C1.

O sentido de circulação desta corrente é tal que o transistor é levado quase ao corte. Como resultado cai a corrente de coletor e portanto em L1, com um efeito que reduz a indução da corrente na outra metade da mesma bobina e portanto através de C1 e da base do transistor.

Com isso, novamente temos a predominância da polarização pelo resistor que faz o transistor conduzir e um novo ciclo tem início. O transistor fica então neste "vai e vem" entre o corte e a saturação produzindo-se um sinal cuja freqüência é determinada pela bobina e pelo capacitor em paralelo, já que a indução que vimos também leva em conta a carga e descarga do capacitor CV.

O sinal deste oscilador pode ser retirado tanto do coletor do transistor como de um enrolamento adicional feito sobre L1.

Este tipo de oscilador pode ser usado para produzir sinais e freqüências que vão de alguns hertz (áudio) até algumas dezenas de megahertz (RF). A principal limitação que encontramos para este tipo de oscilador quando operando na faixa de áudio é que precisamos de bobinas de grande indutância.

c) OSCILADOR COLPITTS

O oscilador Colpitts, tem um princípio de funcionamento bastante semelhante ao oscilador Hartley, com a única diferença de que o sinal para a realimentação positiva é retirado numa derivação feita com base em capacitores, conforme mostra a figura 8.

O transistor se mantém em condução durante os semiciclos positivos do sinal e é levado próximo ao corte nos semiciclos negativos. Veja que a freqüência é dada pela bobina L1 e pelos capacitores em paralelos.

Este circuito opera em uma faixa de freqüências que vai de alguns hertz até algumas dezenas de megahertz.

Observamos que tanto para o caso de transistores no oscilador Hartley como Colpitts é possível a construção de configuração equivalente com válvulas.

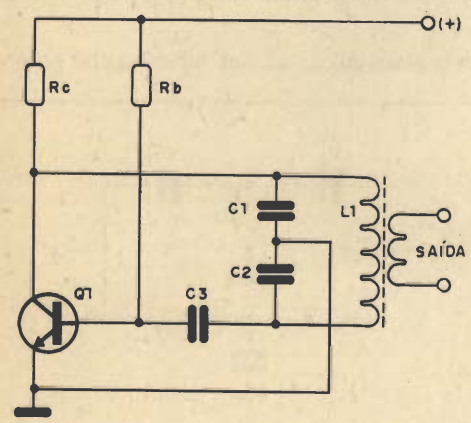


Fig. 8 — Oscilador Colpitts básico.

O sinal gerado por este circuito, pode ser, tanto retirado do coletor do transistor como a partir de um enrolamento, formando um secundário de transformador, conforme mostra a figura 9.

d) OSCILADOR DE BLOQUEIO

Uma configuração, bastante importante e usada para oscilador com transistores é mostrada na figura 10 e consiste num oscilador de bloqueio, com um transistor na configuração de emissor comum.

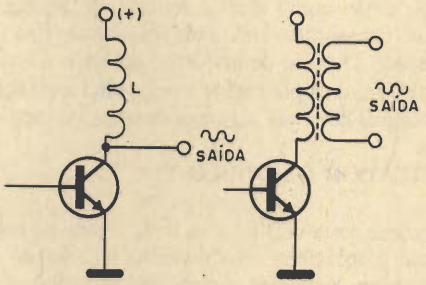


Fig. 9 — Formas de retirar do circuito o sinal gerado.

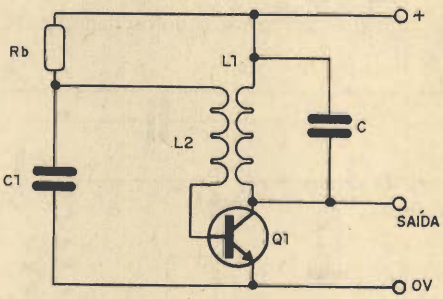


Fig. 10 — Oscilador de bloqueio básico.

O coletor do transistor é ligado ao enrolamento primário de um transformador cujo secundário corresponde ao circuito de realimentação e está ligado a sua base.

O transistor é ligado próximo a saturação pela ligação do resistor Rb.

Quando ligamos a alimentação o resistor polariza a base do transistor que conduz e produz um pulso de corrente no primário do transformador (L1). Este pulso induz no secundário uma corrente que se opõe a polarização de Rb levando o transistor ao corte. Com isso o transistor "desliga" e novamente entra em ação a polarização do resistor fazendo com que novo pulso seja produzido no coletor. O capacitor C1 controla tanto a corrente de polarização, carregando-se com ela como a que se opõem, descarregando-se e determinando assim a freqüência de operação juntamente com C.

A freqüência de operação é determinada também pela indutância da bobina e pelo capacitor em paralelo.

Veja que este circuito deve ser "disparado" por um pulso externo, mas existem versões que são "auto-disparadas" ou seja, entram em funcionamento quando a alimentação é estabelecida. As versões que precisam ser disparadas externamente são muito usadas em televisores para a elaboração dos circuitos de sincronismos em que um sinal externo controla o oscilador que é responsável pela manutenção da estabilidade da imagem.

O mesmo circuito pode ser feito com um transistor ligado na configuração de base comum, conforme mostra a figura 11.

Veja então que o sinal é retirado do coletor e reaplicado ao emissor, havendo uma polarização fixa na base do transistor. O pulso de disparo é aplicado à base.

Estes circuitos podem ser usados em freqüências que vão de alguns hertz até algumas dezenas de megahertz.

e) OSCILADOR DE DUPLO T

O nome deste oscilador se deve à rede de realimentação que proporciona uma inversão de fase do sinal e que usa apenas resistores e capacitores, conforme mostra a figura 12.

Para que o duplo T funcione, proporcionando a inversão de fase desejada, os componentes que o formam devem manter uma relação bem definida, de valores.

Assim: R1 = R2 = 2 x R3

C1 = C2 = C3/2

A freqüência de operação do oscilador é dada pela fórmula:

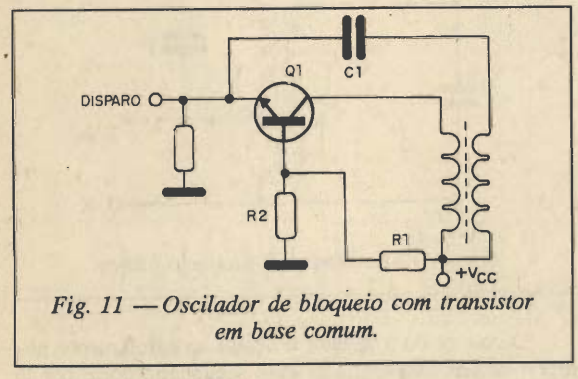


Fig. 11 — Oscilador de bloqueio com transistor em base comum.

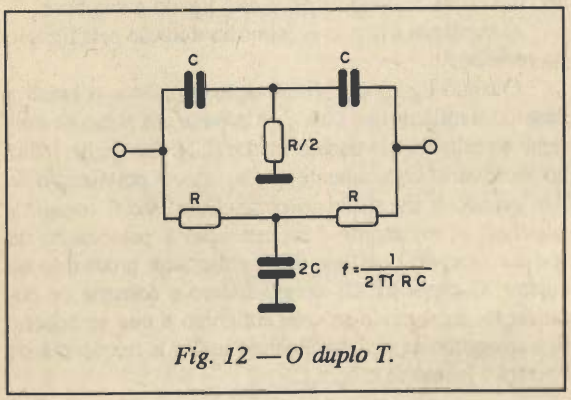


Fig. 12 — O duplo T.

fórmula: $f = \frac{1}{2 \pi R C}$

Onde R = R1 = R2 - resistência em ohms

C = C1 = C2 - capacitância em farads

π = 3,14 (constante)

f = freqüência em hertz

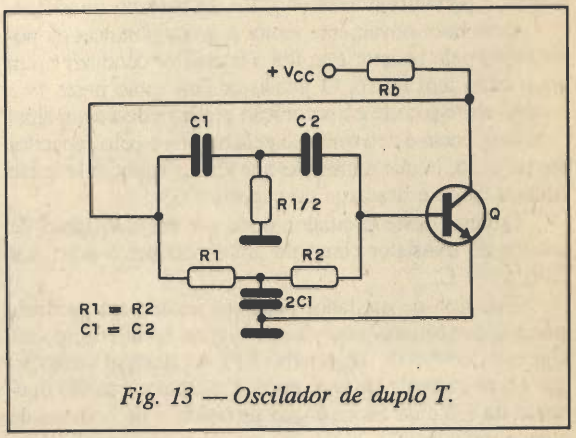


Fig. 13 — Oscilador de duplo T.

Na figura 13, temos a configuração de um oscilador de duplo T, completo, com um transistor na configuração de emissor comum e valores típicos para os resistores.

Os capacitores devem ser selecionados de acordo com a freqüência de operação desejada.

Podemos alterar levemente a freqüência do oscilador e até obter oscilações amortecidas com a utilização de um trim-pot ou potenciômetro para R3 conforme mostra a figura 14.

Este oscilador se presta principalmente para a produção de sinais na faixa de áudio.

É importante observar que as formas de onda dos sinais dos osciladores dependem bastante das configurações. Normalmente procura-se gerar sinais senoidais em todas as versões que vimos, mas dependendo das características dos componentes usados podem ocorrer deformações.

Para o caso do oscilador de duplo T o sinal é senoidal.

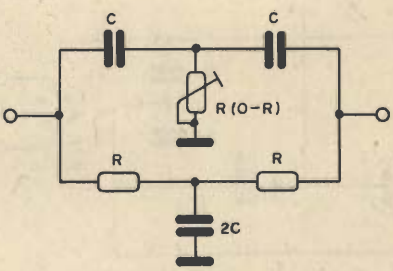


Fig. 14 — Modo de controlar o funcionamento do duplo T.

f) OSCILADOR DE DESLOCAMENTO DE FASE

Neste tipo de oscilador, temos a rede de resistores e capacitores que forma o circuito de realimentação, deslocando em 180 graus a fase do sinal. Desta forma, temos a inversão de fase necessária a manutenção das oscilações. Na figura 15, temos um circuito de oscilador de deslocamento de fase com um transistor.

A freqüência de operação deste oscilador é dada pela fórmula:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$$

Onde: f é a freqüência de operação em Hertz

π é a constante e vale 3,14

R é o valor dos resistores usados na célula em ohms

C é o valor dos capacitores usados nas células em farads.

Neste circuito, cada resistor em conjunto com um capacitor desloca em 60 graus a fase do sinal, de modo que, com 3 células temos um deslocamento e 180 graus na fase do sinal, ou seja, obtemos sua inversão.

Para os leitores não familiarizados com esta forma de especificação da fase fazemos uma observação:

O que ocorre, é que um ciclo completo de um sinal, corresponde a uma volta completa de um gerador "imaginário" que o produz, conforme mostra a figura 16.

Assim, uma volta completa do gerador ou seja, um ciclo completo correspondem a 360 graus. Quando os dois sinais estão no mesmo ponto da "volta imaginária" ou seja, de um ciclo, dizemos que eles estão em fase.

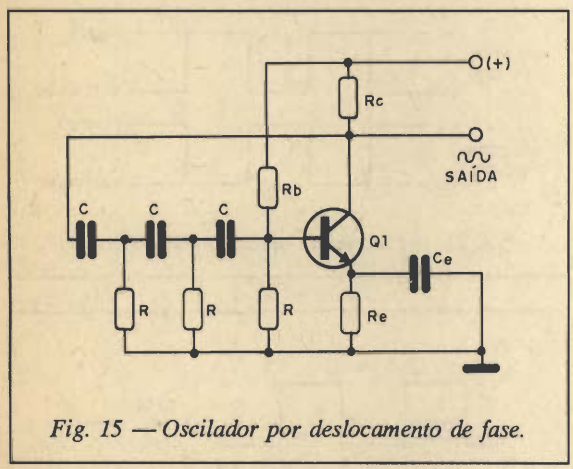


Fig. 15 — Oscilador por deslocamento de fase.

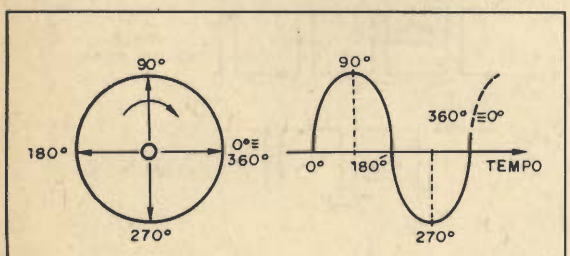


Fig. 16 — Representação de fases por ângulos.

Se a diferença de posição destes sinais for tal que tenhamos 1/4 de volta ou 90 graus, conforme mostra a figura 17, dizemos que estes sinais estão em quadratura.

Por outro lado, se a diferença dos pontos for tal, que tenhamos meia volta ou seja, 180 graus o que quer dizer que, quando um estiver no máximo positivo o outro estará no máximo negativo, dizemos que estes sinais estão em oposição de fase ou com as fases invertidas, conforme mostra a figura 18.

Os osciladores por deslocamento de fase, são usados apenas para produzir sinais de freqüências na faixa de áudio.

g) MULTIVIBRADOR ASTÁVEL

Chegamos agora a uma configuração que produz sinais de maneira muito especial, pois além dos sinais terem uma forma de onda retangular, são usados dois transistores.

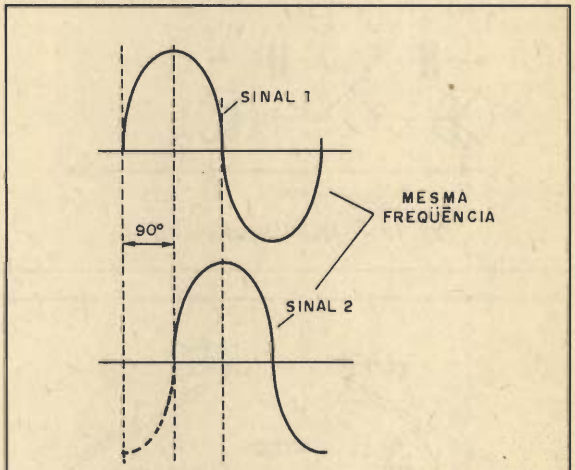


Fig. 17 — Sinais defasados de 90°.

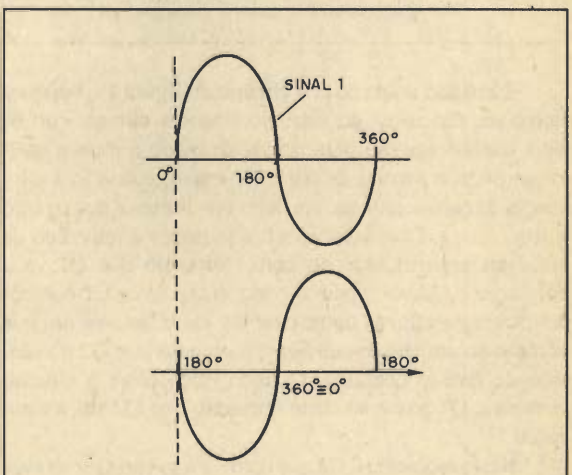


Fig. 18 — Sinais em oposição de fase.

Na figura 19, temos a configuração básica de um multivibrador astável com dois transistores NPN.

Os dois transistores são ligados, de tal forma que, a cada instante quando um está no corte o outro estará obrigatoriamente saturado, ou seja, apenas um dos transistores pode conduzir de cada vez. Podemos comparar este circuito a uma gangorra que, quando um lado "sobe" o outro obrigatoriamente "desce".

No multivibrador astável, conforme o nome sugere, a condução dos transistores não é uma situação estável, de modo que cada transistor só pode ficar por tempo limitado nesta condição. Isso faz com que os dois transistores do circuito fiquem constantemente trocando de estado, passando do corte para a saturação e vice versa, numa velocidade que depende dos componentes usados, conforme mostra a figura 20.

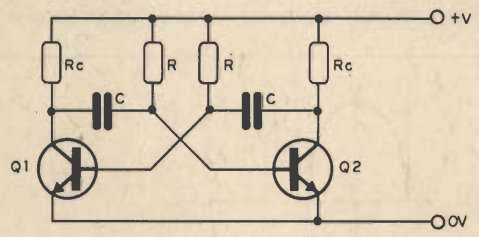


Fig. 19 — Multivibrador astável.

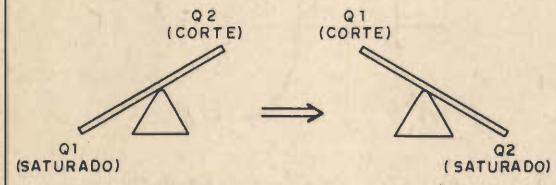


Fig. 20 — Quando um transistor conduz o outro obrigatoriamente estará desligado.

Tomando como base o circuito da figura 19, vejamos como ele funciona: ao estabelecermos a alimentação os dois transistores são polarizados de modo a irem a saturação pelos resistores de base. No entanto, devido a diferenças de características, um deles conduz mais que o outro e logo satura. Com isso, o outro transistor é impedido de conduzir e permanece no corte. Supondo que Q1 vá a saturação e Q2 volte para o corte, o capacitor C1 começa a se carregar através do resistor R1 até o instante em que alcança-se um tensão suficiente para polarizar Q2 no sentido de fazê-lo conduzir. Quando isso ocorre o circuito comuta e Q1 passa ao corte enquanto que Q2 vai a saturação.

Neste momento é C2 que começa a se carregar através de R2 até que o transistor Q1 seja levado à condução.

O circuito ficará trocando de estado por tempo indeterminado (enquanto houver alimentação) numa velocidade que vai depender dos valores dos capacitores e dos resistores usados.

Como a comutação dos transistores ocorre de forma muito rápida, o sinal produzido tem forma de onda retangular. Veja que podemos retirar o sinal do circuito tanto do coletor de Q1 como do coletor de Q2. No entanto, estes sinais estarão com níveis diferentes. Assim, nos instantes em que a tensão no coletor de Q1 estiver próxima do positivo da alimentação (corte), ou seja, tivermos um nível alto de tensão, no coletor de Q2, que estará em zero (saturação) teremos um nível baixo de tensão.

Dizemos que as saídas são complementares e as representamos por Q e $\overline{Q}$ barra sobre o Q indica a situação complementar).

Se os capacitores e os resistores usados forem iguais, o tempo de condução e corte de cada transistor será o mesmo e teremos então um sinal "quadrado" ou seja, com tempos de nível alto e baixo iguais, conforme mostra a figura 21.

No entanto, podemos usar componentes com valores diferentes nos ramos do circuito, o que nos leva a tempos diferentes de condução para os transistores. Assim, em lugar de um "ciclo ativo" ou seja, tempo em que o nível é alto, e 50% poderemos ter outras proporções, conforme sugere a figura 22.

A freqüência de um multivibrador astável será tanto maior quanto menores forem os capacitores usados. Na prática, com transistores comuns o limite superior para a freqüência de operação deste circuito está em torno de 5 MHz.

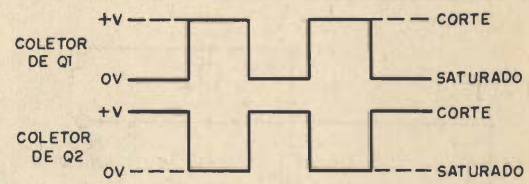


Fig. 21 — Formas de onda do multivibrador.

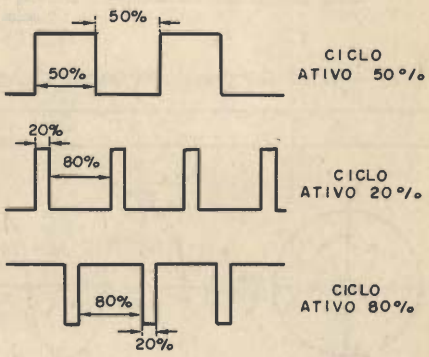


Fig. 22 — Ciclos ativos diferentes de um multivibrador astável.

Na figura 23, temos uma versão de multivibrador astável com transistores PNP observando-se que invertem-se apenas os sentidos de circulação das correntes.

Os multivibradores astáveis, são muito usados em circuitos lógicos, que conforme já explicamos, admitem dois níveis de tensão apenas. Eles funcionam como cadenciadores ou "clocks" (relógios) determinando o ritmo ou velocidade de sua operação.

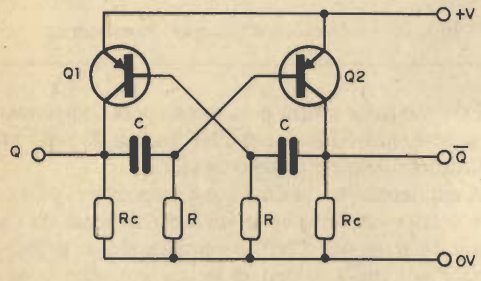


Fig. 23 — Multivibrador astável com transistores PNP.

Harmônicas

Abrimos um pequeno parênteses neste ponto de nosso curso para falar um pouco deste assunto que é relacionado com as formas de onda produzidas pelos osciladores.

Um matemático francês, chamado Fourier, no século passado, mostrou através de cálculos que poderíamos obter qualquer forma de função periódica pela simples combinação de maneira apropriada de uma única forma de função que é a senóide.

Assim, até mesmo uma forma retangular, transpondo isso para formas de onda (que são descritas por funções periódicas) retangular podemos "sintetizá-la" simplesmente usando senóides, que são as formas "puras" ou fundamentais de onda, conforme mostra a figura 24.

Assim, o que se faz é combinar a forma de onda de freqüência que desejamos gerar, ou seja, a fundamental, com senóides de freqüências que sejam múltiplas, ou seja, o dobro, o triplo, o quádruplo, etc desta freqüência fundamental. Estas freqüências múltiplas são denominadas "harmônicas", conforme mostra a figura 25.

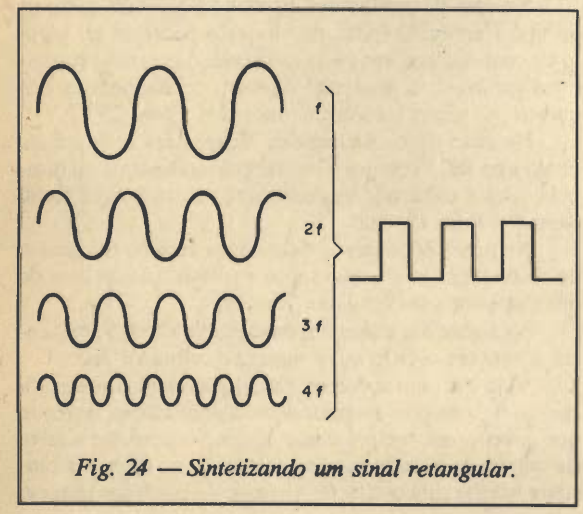


Fig. 24 — Sintetizando um sinal retangular.

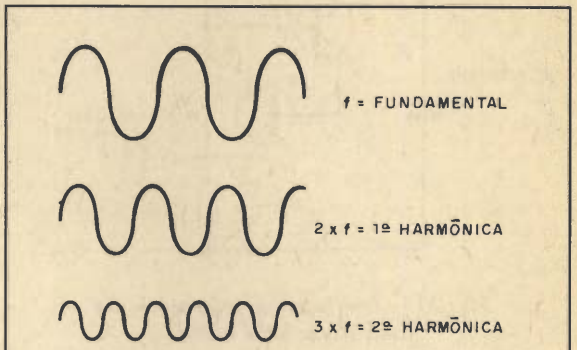


Fig. 25 — Harmônicas de f.

O interessante na eletrônica é que, quando temos um sinal ou uma forma de onda que seja complexa (não senoidal simplesmente), ela se comporta como realmente possuindo uma freqüência fundamental e harmônicas de intensidades que vão decrescendo à medida que sua freqüência aumenta e isso até o infinito!

Assim, no caso de um multivibrador astável, que é uma forma de oscilador que gera um sinal particularmente rico em harmônicos, mesmo operando em freqüências baixas, sua harmônicas se extendem a freqüências muito altas e por isso podem ser usadas também em aplicações práticas. Um oscilador deste tipo que opere em apenas 1 kHz por exemplo, tem harmônicas suficientemente fortes em 1 MHz para poder excitar um rádio transistorizado e assim ser usado como injetor de sinais.

h) OSCILADOR DE RELAXAÇÃO

Existem componentes que são mais apropriados que os transistores comuns para o projeto dos chamados osciladores de relaxação, mas é interessante também estudarmos este tipo de aplicação, já que ela servirá de boa base para as próximas lições.

Na figura 26, temos o circuito básico de um oscilador de relaxação com dois transistores.

Os dois transistores são ligados de modo a formar uma chave regenerativa, ou seja, um circuito que se realimenta a si próprio.

Ligamos então na entrada deste transistor uma rede de tempo RC e polarizamos a outra entrada de modo fixo com um divisor com dois resistores. O transistor PNP tem sua base polarizado de modo a deixá-lo perto da plena condução.

Quando a tensão no capacitor sobe à medida que ele se carrega através do resistor R, o transistor PNP aumenta sua condução e com isso a base do transistor NPN é polarizada no sentido de também fazê-lo aumentar sua condução.

O resultado do aumento da corrente de base do transistor NPN é uma polarização maior da base do transistor

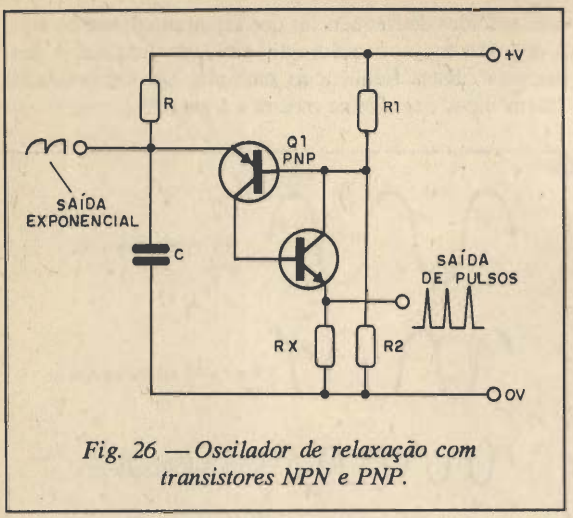


Fig. 26 — Oscilador de relaxação com transistores NPN e PNP.

PNP num processo de realimentação: a tensão de base maior do PNP provoca novamente um aumento da corrente do NPN.

Partindo do instante em que o capacitor está descarregado existe então um instante em que a tensão nas suas armaduras faz com que este processo de realimentação ocorre rapidamente levando os dois transistores a saturação. O resultado é que o capacitor é curto-circuitado à terra e se descarrega com a produção de um pulso de corrente.

Após o pulso, os transistores desligam e o capacitor começa a se carregar novamente até ser novamente atingido novo ponto de disparo.

O circuito produz então um "trem de pulsos" cuja freqüência depende da velocidade de carga do capacitor através do resistor.

No capacitor, temos, então uma forma de onda exponencial, conforme mostra a figura 27.

Este circuito é utilizado para gerar apenas sinais de freqüências relativamente baixas, na faixa que vai entre 0,01 Hz até 10 000 Hz ou pouco mais.

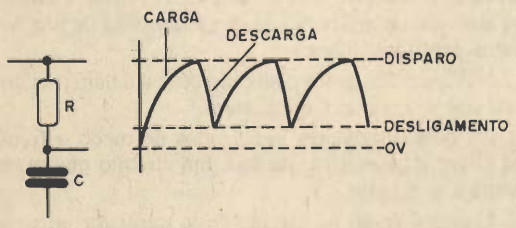


Fig. 27 — Onda "dente de serra" da carga e descarga exponencial de C.

OUTROS OSCILADORES

Um tipo interessante de oscilador pela sua simplicidade e pela sua capacidade de excitar saídas com boa potência é o mostrado na figura 28.

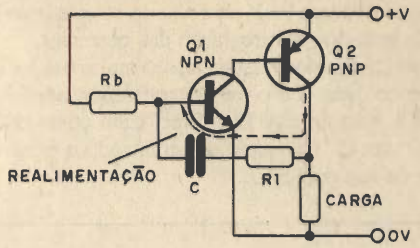


Fig. 28 — Oscilador de dois transistores.

Este oscilador utiliza dois transistores complementares, ou seja, um NPN e um PNP formando uma etapa amplificadora de acoplamento direto.

A realimentação de sinal que é responsável pela oscilações é feita retirando-se o sinal diretamente da carga (coletor do transistor PNP) e reaplicando-se à base do transistor por meio de um capacitor em série com um resistor.

O resistor que polariza a base do primeiro transistor leva-o à condução e com isso também o segundo transistor que logo tem uma elevação da tensão em seu coletor. Esta elevação faz com que um pulso de corrente seja produzido através do capacitor levando por um momento o transistor NPN (primeiro) perto do corte. Cessando a condução deste transistor por um instante também cessa a condução do segundo e um novo ciclo, com a atuação do resistor de base do primeiro transistor, se inicia.

A freqüência de operação deste oscilador é então determinada tanto pelo valor do resistor de polarização de base do primeiro transistor como pelo valor do capacitor no circuito de realimentação.

CONTROLE DE FREQÜÊNCIA

A freqüência de um oscilador pode ser modificada utilizando-se um elemento que influa nesta grandeza e que possa ter seu valor alterado externamente. Podemos então usar indutores, capacitores e resistores variáveis para esta finalidade.

No caso de osciladores de altas freqüências como os do tipo Hartley, Colpitts, de bloqueio podemos ter indutores com núcleos variáveis (ajustáveis) ou então capacitores variáveis, dependendo da faixa de freqüências que queremos "varrer", conforme mostra a figura 29.

No caso de osciladores de freqüências mais baixas ou do tipo RC é comum o uso de potenciômetros ou trimpots, já que, os capacitores usados são normalmente fixos, dado seu valor elevado.

Na figura 30, temos o modo de se variar a freqüência de modo sensível atuando sobre a polarização de base de um transistor num oscilador Hartley.

Na figura 31, temos um modo de se variar a freqüência e também o ciclo ativo num multivibrador astável.

Veja que, em todos os casos que usamos potenciômetros ou trim-pots atuamos sobre a polarização, de modo que, precisamos sempre tomar cuidado em manter a faixa de valores da resistência apresentada dentro do que o transistor admite para oscilação. No caso do oscilador Hartley,

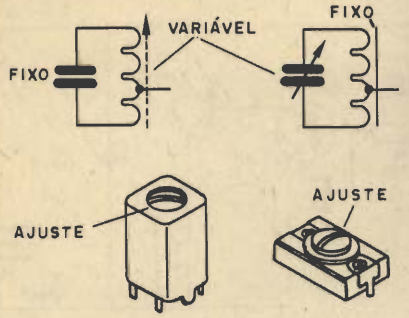


Fig. 29 — Alteração da freqüência de osciladores.

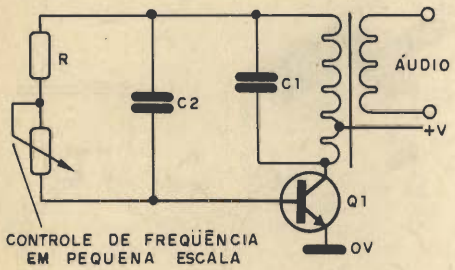


Fig. 30 — Modo de se controlar um oscilador Hartley pela polarização.

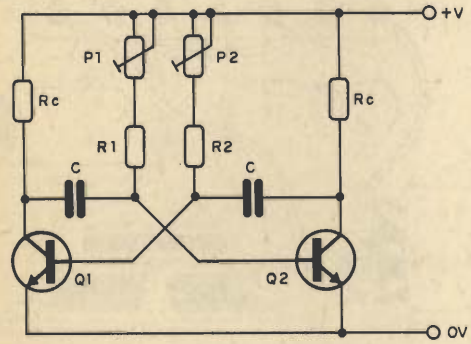


Fig. 31 — Controle de freqüência de um multivibrador.

por exemplo, podem haver "faixas mortas" em que as oscilações não ocorrem, o mesmo ocorrendo em relação ao multivibrador.

BASE COMUM

Uma característica, dos osciladores na configuração de base comum, é que os transistores apresentam uma capacitância de entrada muito menor, influindo assim muito pouco na velocidade máxima em que eles conseguem operar. Desta forma, nesta configuração, podemos facilmente elaborar osciladores que alcançam centenas de megahertz, como o da figura 32. Este oscilador, tem sua freqüência dada pelo circuito LC e a realimentação é feita "pegando-se" o sinal do coletor e jogando-o ao emissor através do capacitor ligado entre estes dois elementos.

Circuitos como este, são muito usados em transmissores para mais de 20 MHz, receptores super-regenerativos e conversores.

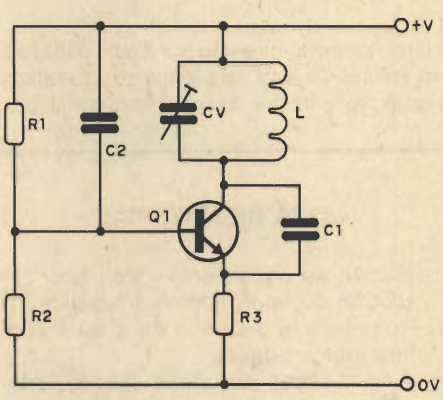


Fig. 32 — Oscilador base-comum para altas freqüências.

QUESTIONÁRIO

1. Qual deve ser o ganho mínimo de um transistor numa configuração em que ele deva oscilar?
2. O que são oscilações amortecidas?
3. De que modo é feita a realimentação num Oscilador Hartley?
4. Num oscilador Colpitts de que modo é feita a realimentação?
5. Qual é a forma de onda produzida por um multivibrador astável?
6. De que modo podemos alterar o ciclo ativo de um multivibrador astável?
7. Num oscilador de duplo T que componentes determinam a frequência de operação?
8. O que são harmônicas?
9. Que tipos de transistores são usados num oscilador de relaxação?
10. Qual é a forma de onda de um oscilador de relaxação?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

Osciladores oferecem possibilidades ilimitadas de projetos e experiências. Podemos fazer desde simples pisca-pisca ou sirenes até transmissores de rádio e temporizadores. As experiências que vemos a seguir são apenas um ponto de partida para o leitor que deve procurar muito mais na nossa leitura complementar.

1. OSCILADOR DE DOIS TRANSISTORES

Nossa primeira montagem é de um oscilador com transistores complementares que opera na faixa de áudio. O motivo da escolha deste circuito está na sua versatilidade já que poderemos usá-lo de diversas maneiras diferentes, partindo da configuração básica e com isso obter os seguintes aparelhos:

* Oscilador de áudio básico
* Metrônomo
* Sirene
* Alarme

O circuito será alimentado por 2 ou 4 pilhas e fornece um bom volume de som num pequeno alto-falante. Para a montagem precisaremos do seguinte material:

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP
FTE - alto-falante pequeno de 4 ou 8 ohms
S1 - Interruptor simples
B1 - 2 ou 4 pilhas pequenas com suporte
P1 - 100k - potenciômetro
R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 47 nF (0,047 ou 473) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
Diversos: ponte de terminais ou matriz de contatos, suporte de pilhas, fios, solda, etc.
Para as experiências adicionais:
C3 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
C4 - 22 µF x 12V - capacitor eletrolítico
R3 - 33k x 1/8W - resistor (laranja, laranja, laranja)

Na figura 33, temos o circuito básico que é do oscilador de áudio simples.
Este circuito, pode ser montado numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 34.

Ou, se o leitor preferir pode ser montado na matriz de contatos conforme mostra a figura 35.

Ligando este circuito teremos a produção de um sinal de áudio que se converterá em som contínuo no alto-falante. Sua frequência será ajustada no potenciômetro e variará entre algumas centenas de hertz até mais de 1 000 hertz. Procure verificar se a frequência mais alta ocorre na posição de menor ou maior resistência do potenciômetro e explique por que?

Ligando um conjunto de sensores de interrupção (veja a lição anterior) teremos um alarme que dispara com a produção de som quando qualquer dos pontos for aberto, conforme mostra a figura 36.

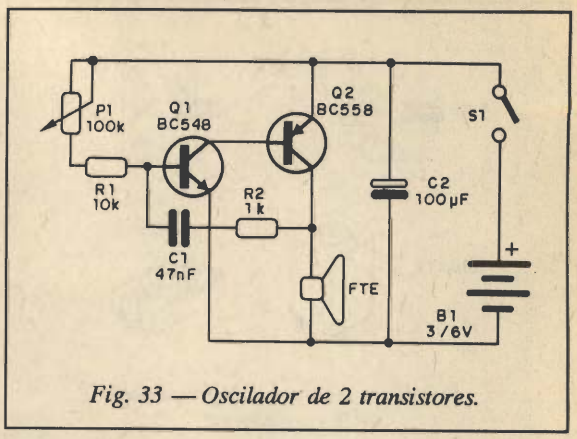


Fig. 33 — Oscilador de 2 transistores.

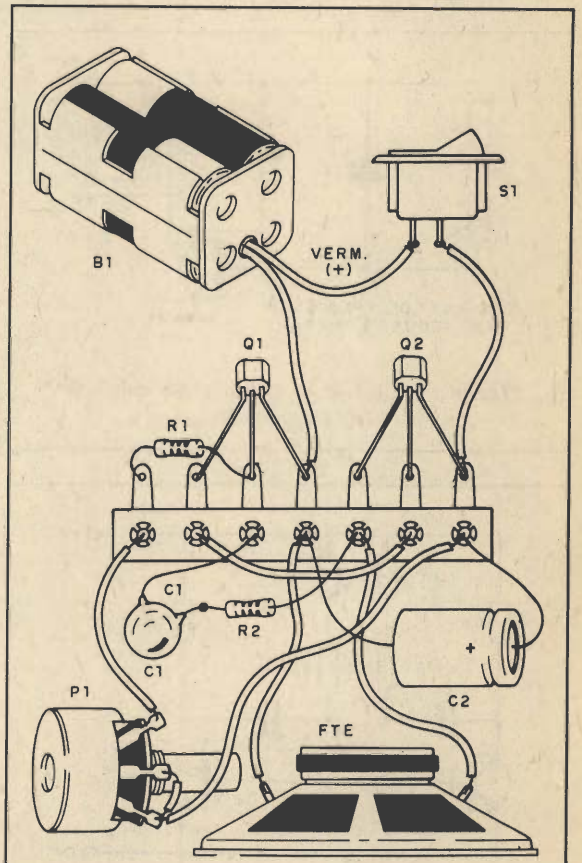


Fig. 34 — Montagem do oscilador em ponte de terminais.

Veja que os sensores quando ligados, levam os transistores ao corte, de modo que, praticamente não temos a passagem de corrente por estes componentes. Nestas condições, o consumo de energia do alarme na condição de espera é praticamente nulo.

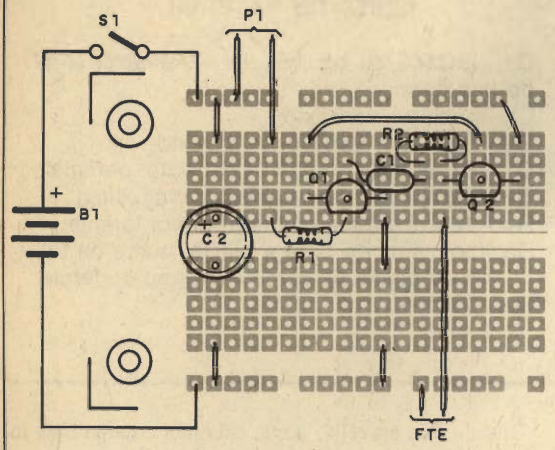


Fig. 35 — Montagem do oscilador em matriz de contatos.

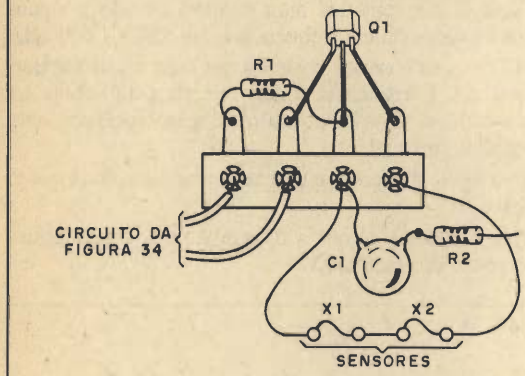


Fig. 36 — Ligação do oscilador para alrme.

No mesmo circuito, se você ligar um LDR entre os pontos que marcamos para os sensores estará elaborando um oscilador controlado pela luz, conforme mostra a figura 37.

Veja então, que a ausência de luz, faz com que os sons se tornem mais agudos e a presença de luz os interrompe ou torna mais grave. Se você ligar o LDR no lugar do resistor de 10k então terá um oscilador em que o aumento da luz também causa um aumento da frequência.

Para ter um metrônomo a partir do mesmo projeto basta trocar o capacitor C1 de 47 nF por C4 de 22 µF. O capacitor, bem maior, abaixa a frequência a ponto de podermos ouvir pulsos intervalados cuja velocidade passará a ser controlada pelo potenciômetro. O circuito do metrônomo é mostrado na figura 38.

Para obter a sirene, modificamos o circuito de modo que ele fique como mostra a figura 39.

A disposição dos componentes na placa de circuito impresso ou matriz de contatos ficará então como mostra a figura 40.

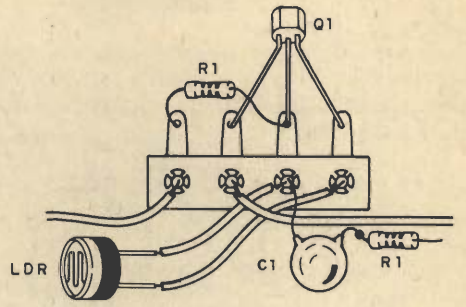


Fig. 37 — Oscilador controlado pela luz.

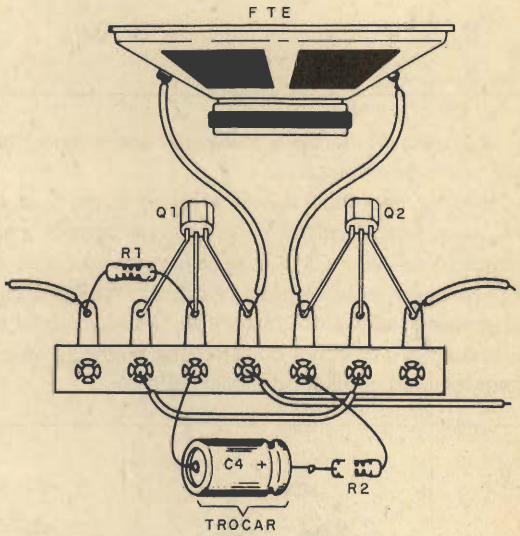


Fig. 38 — Metrônomo.

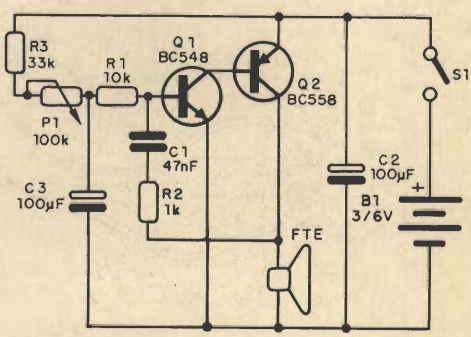


Fig. 39 — Modificação para sirene.

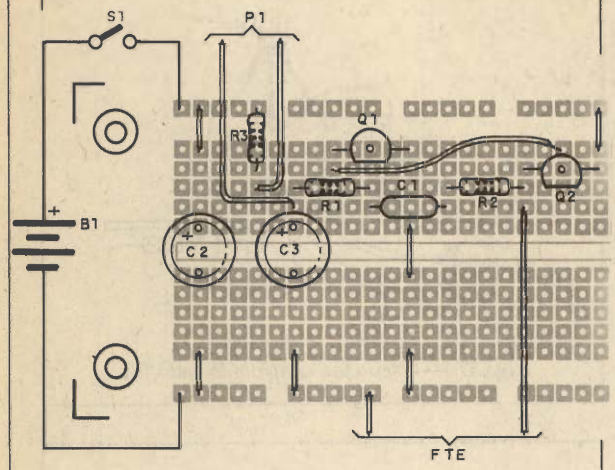


Fig. 40 — Montagem da sirene em matriz de contatos.

Na figura 41, temos a colocação dos componentes numa ponte de terminais.

Este circuito funciona da seguinte forma: quando pressionamos o interruptor de pressão ou ligamos a alimentação o capacitor C3 carrega-se lentamente através de R3 polarizando assim de modo gradual o oscilador cujo som produzido aumenta de frequência. Quando desligamos a alimentação, o capacitor descarrega-se fazendo com que a frequência do oscilador diminua até parar.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
L1 - bobina - ver texto
CV - capacitor variável - ver texto
C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C2 - 100 µF x 12V - capacitor eletrolítico
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: suporte para 4 pilhas, ponte de terminais ou matriz de contato, bastão de ferrite, fios, solda.

Instale este aparelho numa caixinha e tenha uma interessante sirene de polícia para sua bicicleta.

2. TRANSMISSOR CW DE AM

Descrevemos agora um simples transmissor experimental de onda contínua (CW - continuous wave) que terá seus sinais captados num radinho situado a alguns metros de distância em frequência entre 530 e 1 600 kHz.

O circuito consiste basicamente num oscilador Hartley em que a frequência é determinada pela bobina L1 e pelo variável CV. Para esta montagem você precisará do seguinte material.

Na figura 42, temos o diagrama completo do pequeno transmissor.

Na figura 43, temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

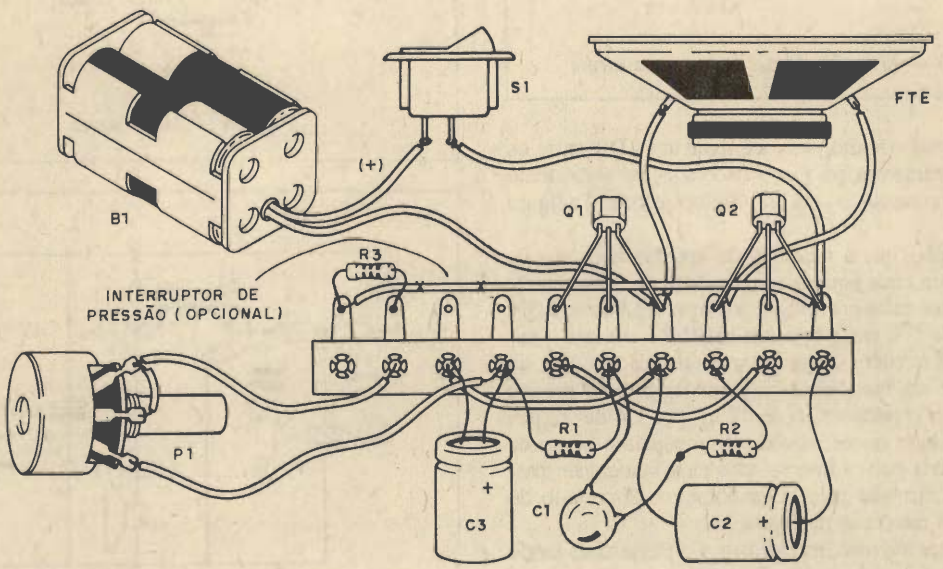


Fig. 41 — Montagem da sirene em ponte de terminais.

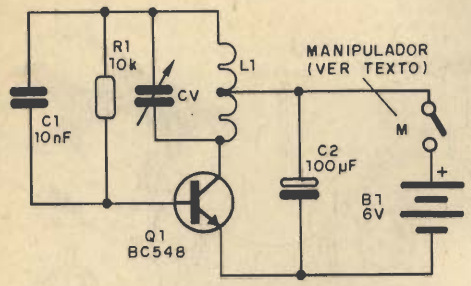


Fig. 42 — Transmissor de AM.

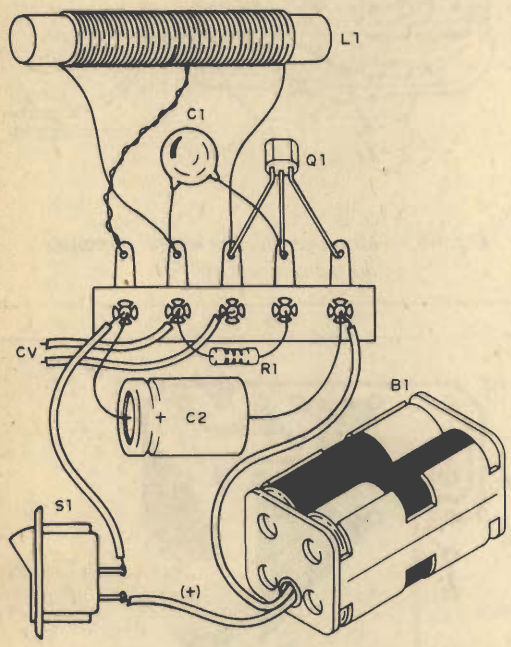


Fig. 43 — Montagem do transmissor em ponte de terminais.

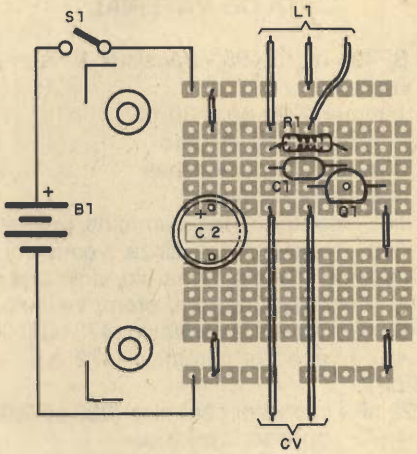


Fig. 44 — Montagem do transmmissor em placa universal.

Na figura 44, temos o modo de se fazer a montagem numa matriz de contatos.

A bobina é formada por 100 voltas de fio esmaltado 28 ou mais fino ou ainda fio comum 22 de capa plástica, com uma tomada na 50ª espira.

A forma é um bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 15 a 30 cm de comprimento.

O capacitor variável pode ser aproveitado de qualquer rádio de AM com capacitância entre 120 e 310 pF.

Para testar o aparelho é simples: ligue nas proximidades um rádio de AM fora de estação, normalmente em torno de 1MHz (1000 kHz). Ajuste então o variável CV do transmissor até captar uma espécie de "sôpro" que é a portadora de RF.

Interrompendo esta portadora com um manipulador no circuito ou mesmo através do interruptor pode-se codificar o sinal, transmitindo-se em código Morse (telegrafia).

Este é o princípio de muitos transmissores. Você pode usar esta montagem experimental em feiras de ciências para demonstrações.

Se em lugar do transistor BC548 você usar um BF494 e reduzir o número de voltas da bobina para 40 com tomada na vigésima espira, o aparelho operará na faixa de ondas curtas entre 4 e 7 MHz. Experimente, pois o alcance será maior. neste caso você pode ligar uma antena no coletor do transistor e o negativo da alimentação à terra para obter melhores resultados.

3. TRANSMISSOR DE FM

Micro-transmissores de FM são montagens extremamente atraentes e já bem exploradas em muitas publicações técnicas, inclusive na revista Saber Eletrônica e Eletrônica Total. O projeto que descrevemos como parte deste curso é básico e bastante simples com um alcance que passa dos 100 metros quando alimentado com 6 Volts (4 pilhas). Para uma versão mais compacta você poderá alimentá-lo com 3V (2 pilhas).

Para esta montagem você precisará do material constante na próxima lista de material.

Na figura 45, damos o diagrama completo deste transmissor que nada mais é do que um oscilador para a faixa de 88 a 108 MHz.

Na figura 46, damos a montagem numa pequena ponte de terminais.

A montagem em ponte não é a mais indicada para se obter um circuito de grande estabilidade e de reduzidas dimensões. para esta finalidade, sugerimos a utilização de uma placa de circuito impresso que é mostrada na fig. 47.

A bobina L1 é formada por 3 ou 4 voltas de fio rígido comum com diâmetro de 1 cm sem núcleo. os re-

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
L1 - ver texto
CV - trimmer 2-20 ou 3-30 pF
MIC - microfone de eletreto
B1 - 3 ou 6V - 2 ou 4 pilhas
S1 - Interruptor simples
R1 - 8k2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R2 - 6k8 - resistor (azul, cinza, vermelho)
R3 - 47 ohms - resistor (amarelo, violeta, preto)
R4 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 47 nF - capacitor cerâmico (473 ou 0,047)
C2 - 4n7 - capacitor cerâmico (472 ou 4700 pF)
C3 - 22 nF - capacitor cerâmico (223 ou 0,022)
C4 - 4n7 - capacitor cerâmico
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para duas ou 4 pilhas, caixa para montagem, fios, etc.

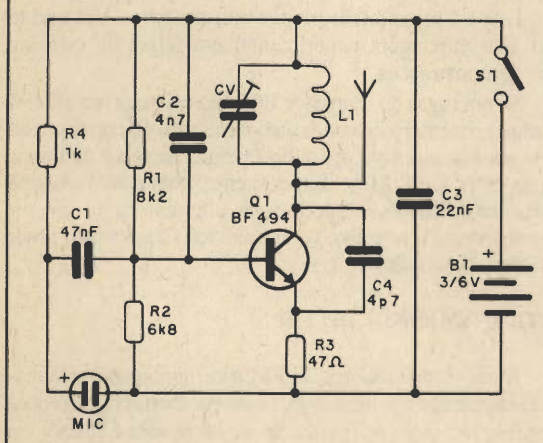


Fig. 45 — Microtransmissor de FM.

sistores são de 1/8W e os capacitores devem ser obrigatoriamente cerâmicos.

Para provar o circuito basta ligar nas proximidades um rádio de FM sintonizado em freqüência livre. Depois, ajusta-se o trimmer para que o transmissor oscile na freqüência do receptor. Quando isso ocorrer você vai pegar o sinal e pode ocorrer microfonia ou seja, uma realimentação acústica que resultará em um forte apito. Para eliminar este apito basta baixar o volume do rádio ou se afastar com o receptor ou transmissor.

A antena não deve ter mais do que 20 cm para não haver instabilidade e para usar não fale muito perto do microfone para não haver distorção no som.

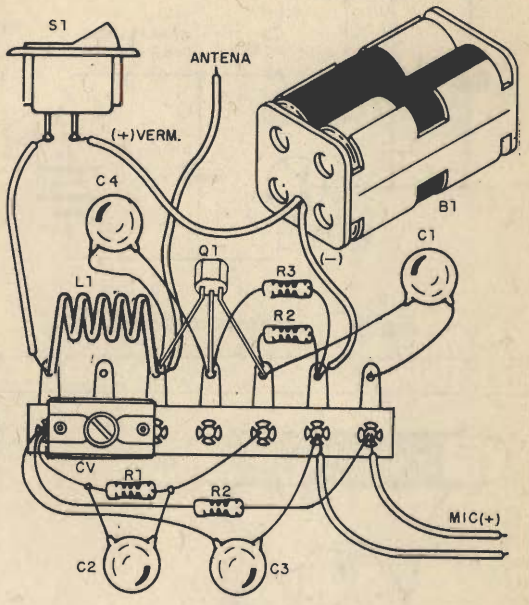


Fig. 46 — Montagem em ponte de terminais do transmissor de FM.

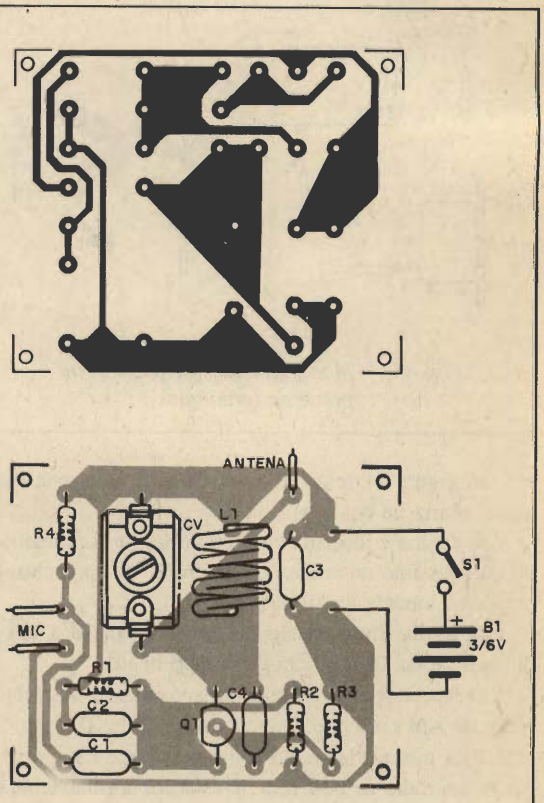


Fig. 47 — Placa para o transmissor de FM.

LEITURA COMPLEMENTAR

* Construa um capacitor - Eletrônica Total nº 1 - pg 53.
* Micro-alarme - Eletrônica Total nº 2 - pg 51.
* Som remoto sem fio para o MSX - Eletrônica Total nº 3 - pg 21.
* BFO para ouvir SSB - Eletrônica Total nº 3 - pg 29.
* Bomba relógio - Eletrônica Total nº 3 - pg 59.
* Ua-Uá para guitarra - Eletrônica Total nº 4 - pg 53.
* Efeitos eletrônicos para modelismo - Eletrônica Total nº 4 - pg 34.
* Sirene para bicicleta - Eletrônica Total nº 4 - pg 53.
* Alarme econômico para o lar - Eletrônica Total nº 5 - pg 8.
* Fluorescente à pilhas - Eletrônica Total nº 5 - pg 21.
* Retransmissor de AM - Eletrônica Total nº 5 - pg 45.
* Potente transmissor de FM - Eletrônica Total nº 7 - pg 12.
* Movimento magnético - Eletrônica Total nº 7 - pg 51.
* Microbuzzer - Eletrônica Total nº 7 - pg 57.
* Jogo da batata quente - Eletrônica Total nº 8 - pg 23.
* Magnetojetor - Eletrônica Total nº 8 - pg 49.
* Versão sonora do nervo-teste - Eletrônica Total nº 9 - pg 54.
* Caixa de efeitos sonoros - Eletrônica Total nº 10 - pg 24.
* Micrometrônomo - Eletrônica Total nº 10 - pg 46.
* Oscilador de duplo T - Eletrônica Total nº 11 - pg 16.
* Sirene manual - Eletrônica Total nº 11 - pg 46.
* Reparação para iniciantes - Eletrônica Total nº 12 - pg 35.
* Transmissor telegráfico de onda curta - Eletrônica Total nº 14 - pg 45.
* Transmissor de FM com controle de modulação - Eletrônica Total nº14 - pg 27.
* Injetor simples - Eletrônica Total nº 15 - pg 50.
* Multivibrador controlado por luz - Eletrônica Total nº 16 - pg 51.
* Tambor eletrônico - Eletrônica Total nº 17 - pg 45.
* Vibrador eletrônico experimental - Eletrônica Total nº 17 - pg 56.
* Oscilador solar - Eletrônica Total nº 17 - pg 59.
* Pisca-neon fluorescente - Eletrônica Total nº 18 - pg 53.
* Barco maluco - Eletrônica Total nº 19 - pg57.
* Mão firme - Eletrônica Total nº 22 - pg 58.
* Mini metralhadora - Eletrônica Total nº 22 - pg 73.
* Oscilador de 100 MHz para pequenos transmissores - Eletrônica Total nº 23 - pg 3.
* Transmissor AM - Eletrônica Total nº 23 - pg 57.
* Chama Peixes - Eletrônica Total nº 23 - pg 59.
* Circuitos e Dispositivos Eletrônicos - L.W.Turner - Hemus

PACOTE "MICRO RÁDIO TRANSMISSOR DE FM"

Monte o seu brinde da Revista Eletrônica Total Nº 25, adquirindo os componentes de qualidade. Este pacote contém:

1 Microfone de eletreto 2 pólos – 1 BF494 ou BF495
1 trimmer 2-20pF Base de porcelana – 1 Chave HH (mini)
1 resistor 1k – 1 resistor 3k9 – 1 resistor 4k7 – 1 resistor 47 ohms
1 Capacitor cerâmico 47 nF – 1 Capacitor cerâmico 2n2 –
1 Capacitorcerâmico 5p6 – 1 Capacitor cerâmico 100 nF –
30 cm. de cabinho rígido 22 AWG – 20 cm. de solda 0,8 mm.

Cr$ 2.580,00

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.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

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

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



CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
Cr$ 5.300,00

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



LABORATÓRIO DE ELTRICIDADE E ELETRÔNICA

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

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

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

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

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

TUDO SOBRE MULTÍMETROS – VOL. I, e II

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

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





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

Newton C. Braga
Cr$ 1.880,00 cada

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



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

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Fonte com estabilizador de voltagem

Muitos leitores possuem em casa, um velho estabilizador de voltagem, do tipo usado em televisores que sofriam com variações da tensão da rede. Se o leitor tem um desses aparelhos disponíveis poderá facilmente transformá-lo numa excelente fonte de alimentação para a bancada. Veja neste artigo como fazer isso.

Newton C. Braga

Televisores antigos, principalmente do tipo valvulado eram sensíveis a variações da tensão da rede que, oscilando em determinados horários causavam problemas como diminuição da imagem, brilho, perda de sensibilidade, redução do som, etc.

Para corrigir estes problemas de variação da tensão da rede, era costume usar com estes televisores um transformador, estabilizador de tensão, do tipo mostrado na figura 1.

Estes estabilizadores manuais de tensão, regulava a saída para 110V ou 220V mesmo quando a entrada variava, com valores tipicamente entre 80 e 140 Volts na rede de 110V e entre 160 e 280V para o caso da rede de 220V.

Hoje, os modernos televisores possuem fontes chaveadas ou com estabilização própria muito bem elaboradas que não sentem tanto as variações da tensão da rede, não exigindo assim o uso dos estabilizadores de tensão que se tornaram obsoletos a não ser para aparelhos ainda sensíveis, tais como: geladeiras (que exigem estabilizadores mais potente) etc.

O fato é que, muitos dos nossos leitores podem ter a sua disponibilidade um velho estabilizador de voltagem que na realidade consiste num auto-transformador que pode ser aproveitado para a realização de uma excelente fonte de alimentação para a bancada.

Neste artigo damos duas versões de fontes que podem ser elaboradas em torno de um estabilizador convencional de 110V ou 220V para televisores ou cargas de 150W ou próximo disso.

A primeira fonte tem duas saídas fixas de 6V e 12V com corrente de 0,6 ou 1A conforme o transformador usado.

A segunda tem saída variável de 0 a 12V com corrente máxima de 0,6 ou 1,2A, conforme o transformador usado.

Atenção: esta fonte não é isolada da rede o que quer dizer que não devemos tocar em nenhum dos pontos do aparelho alimentado pois existe o perigo de choque de 110V ou 220V mesmo que a saída seja de 6 ou 12V.

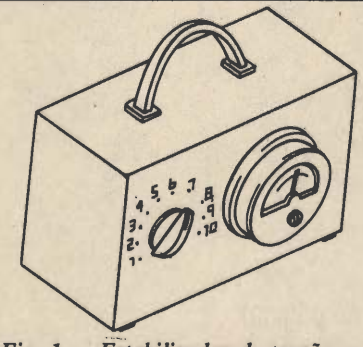


Fig. 1 — Estabilizador de tensão ou voltagem manual.

COMO FUNCIONA

Na figura 2, temos o circuito típico de um estabilizador de tensão, do tipo usado com televisores e com chave seletora manual.

O transformador, possui enrolamento único que serve de primário e de secundário, com diversas derivações. Trata-se de um auto-transformador.

Quando a chave seletora S1 está na posição 6, temos uma derivação comum para a entrada e saída, o que significa que a tensão que entra é a mesma que sai. Esta é a posição do estabilizador em que não aumentamos nem diminuímos a tensão da rede.

Se a tensão da rede for maior que a exigida pelo aparelho, por exemplo, estiver entrando 120V quando que-

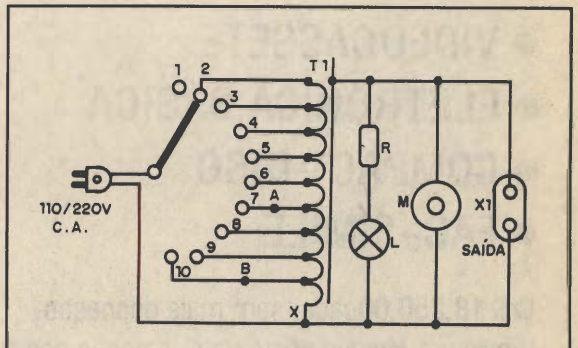


Fig. 2 — Circuito de um estabilizador de tensão manual.

remos 110V, então passamos a chave seletora, para a posição que diminui a tensão, levando-a para o ponto 4 ou mesmo 5.

Neste caso, teremos a tensão de entrada aplicada num ponto em que existem mais espiras, do que a que é retirada para a saída, conforme mostra a figura 3.

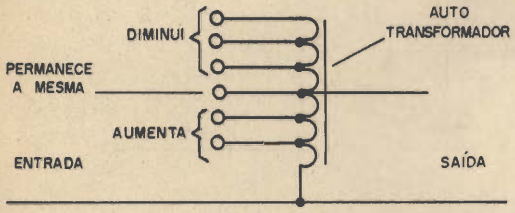


Fig. 3 — Efeito da escolha na tomada na tensão de saída.

Ocorre então uma redução da tensão nesta modalidade de ligação.

Por outro lado, se a tensão de entrada estiver muito baixa, levamos a chave para as posições 7,8 ou 9. O resultado é que o "primário" onde a tensão é aplicada passa a ter menos espiras do que o enrolamento entre o ponto X e 6 de saída.

Num transformador deste tipo, para a rede de 110V, entre cada derivação temos uma tensão aproximada de 5 Volts.

Isso quer dizer que, se ligarmos um circuito externo entre os pontos A e B, teremos uma tensão de aproximadamente 15V para alimentá-lo, ou seja, teremos um transformador de aproximadamente 15V com uma corrente que pode ser de 600 mA aproximadamente para os tipos que são alimentados por 220V e 1,2A para os alimentados por 110V.

Ora, como normalmente em fontes de alimentação comuns para eletrônica com saída de 6 a 12V ou 0 a 12V usamos transformadores de 12 a 20V, a ligação do circuito nos pontos indicados nos fornece a alimentação ideal para o que queremos.

Assim, temos duas possibilidades que são exploradas neste artigo:podemos usar depois da retificação dois reguladores fixos para 6 e 12V e obter tensões fixas de saída ou então ter um circuito variável de 0 a 12V.

MONTAGEM

Partindo do circuito da figura 2, ligamos as duas etapas propostas em A e B. Na figura 4, temos o primeiro circuito proposto.

São usados dois circuitos integrados para tensões fixas que devem ser montados em radiadores de calor. A fixação destes componentes e soldagem em ponte de terminais com os demais elementos do circuito é mostrada na figura 5.

C1 é responsável pela filtragem e deve ser de 35V ou mais. C2 e C3 são de desacoplamento de saída e podem ter tensões de trabalho de 12V. Os diodos 1N4004 podem ser substituídos por equivalentes de maior tensão.

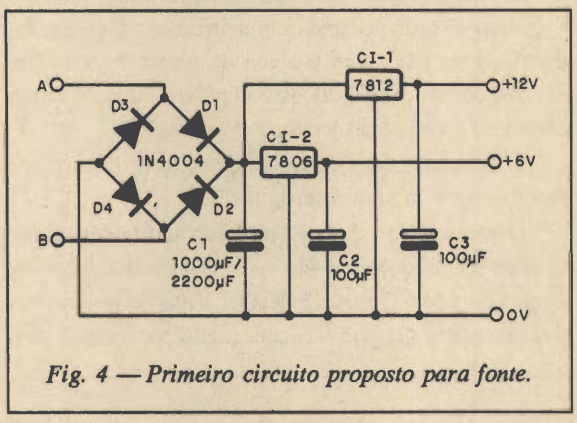


Fig. 4 — Primeiro circuito proposto para fonte.

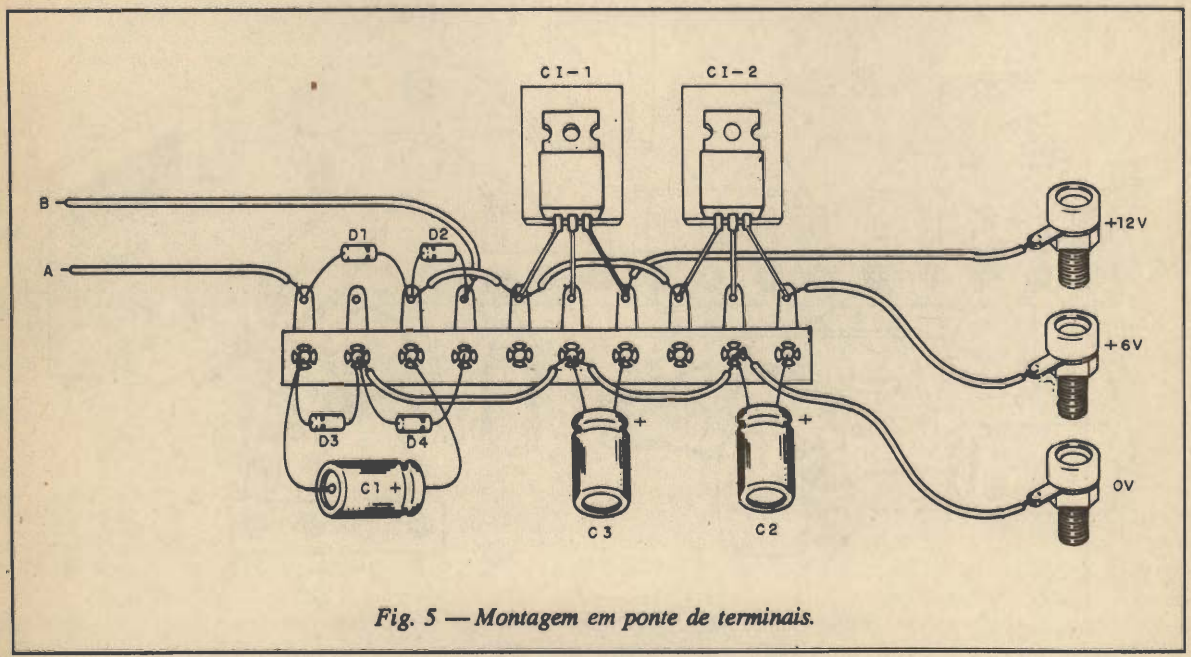


Fig. 5 — Montagem em ponte de terminais.

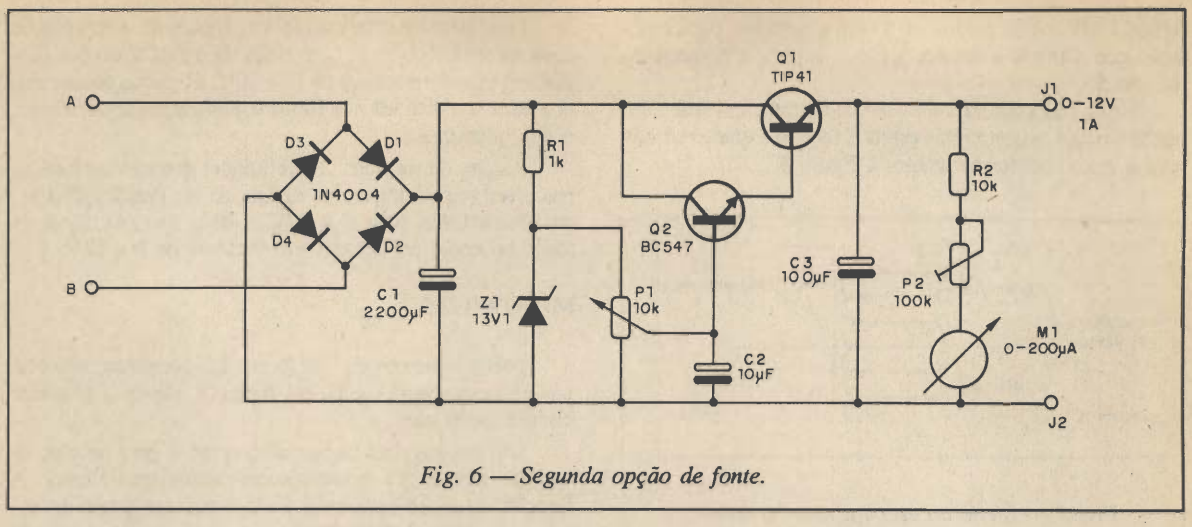


Fig. 6 — Segunda opção de fonte.

Para a ligação das cargas externas, use bornes isolados de cores diferentes ou fios com garras de cores diferentes. Sugerimos um borne ou garra preta para o pólo de 0V e garra ou borne vermelho para 12V, verde para 6V.

A segunda opção de fonte é mostrada na figura 6.

Neste circuito podemos variar a tensão, entre 0 e aproximadamente 12V, com a ajuda de potenciômetro. Um microamperímetro de 0-200 µA ou próximo disso é ligado como voltímetro para monitorar a saída.

A montagem dos elementos deste circuito numa ponte de terminais é mostrada na figura 7.

O transistor Q1, deve ser montado num bom radiador de calor. Os eletrolíticos são para 35V ou mais e os resistores de 1/8W. O zener é de 13,1 Volts ou pouco mais para 400 mW e Q2 pode ser substituído por equivalentes.

INSTALAÇÃO E USO

Será interessante verificar antes de ligar o circuito aos pontos A e B do estabilizador, a tensão disponível nestes pontos. Com um voltímetro na escala de tensões alternadas e o estabilizador ligado na rede com S1 na posição que não aumenta nem diminui a tensão (meio da escala), meça a tensão entre os pontos indicados, na própria chave seletora, conforme mostra a figura 8.

Esta tensão deve estar entre 13 e 25V. Se o valor for inferior a 13V ou superior a 25V procure duas posições da chave em que se obtenha uma tensão dentro dos valores indicados e use para ligação de A e B do circuito.

Feita a conexão, com ajuda de um multímetro ligado na saída, agora na escala de tensões contínuas, coloque a fonte para fornecer 12V e ajuste P2 para que M1 indique a corrente máxima que vai corresponder então a 12V. Di-

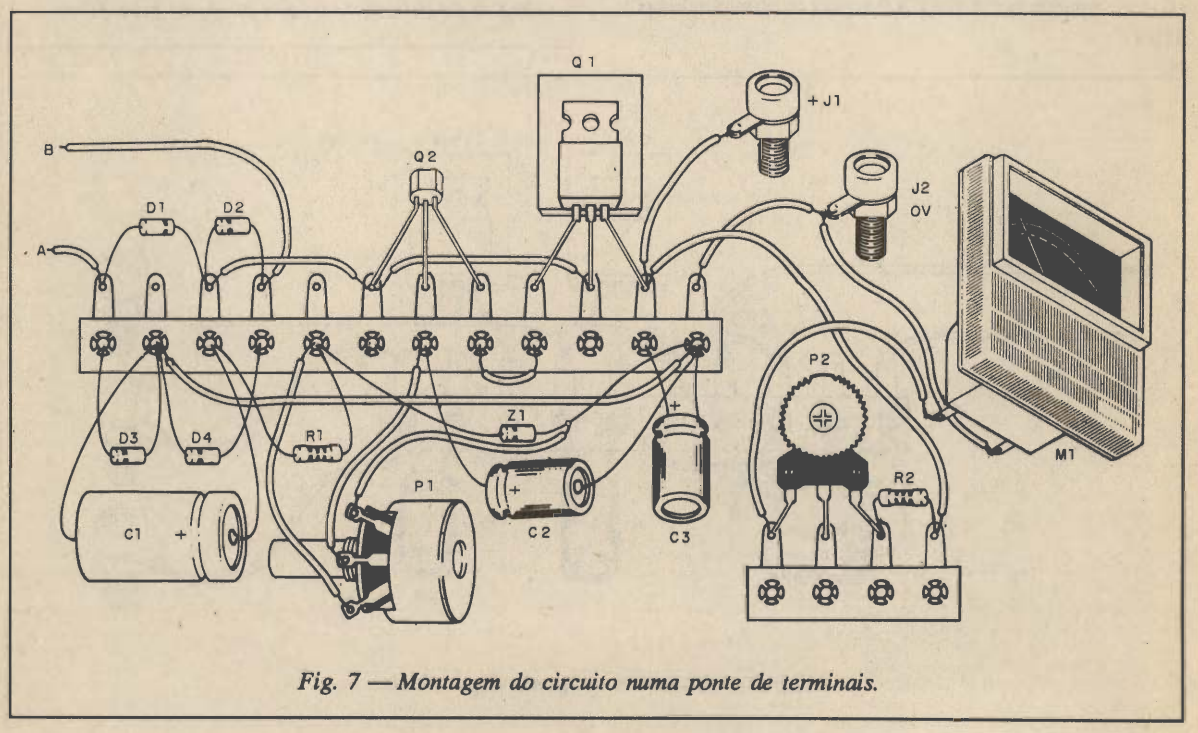


Fig. 7 — Montagem do circuito numa ponte de terminais.

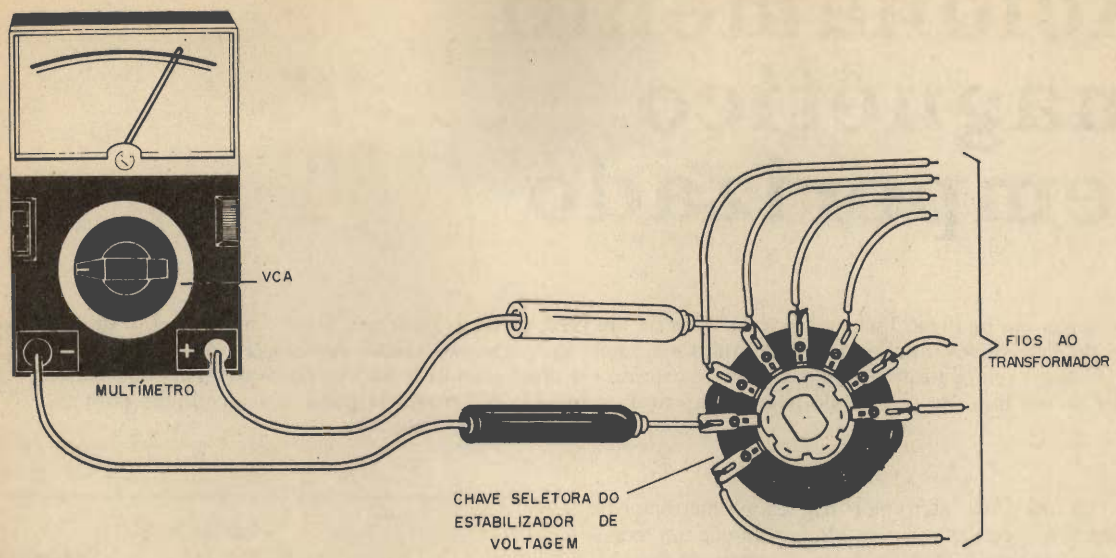


Fig. 8 — Medindo a tensão das derivações.

vida a escala de modo a ter um voltímetro com indicações precisas da tensão de saída.

Com isso, a fonte já poderá ser usada.

Para isso lembre-se:

a) A fonte não é isolada, por isso não alimente circuitos expostos que possam causar choques em quem os tocar ou circuitos que tenham conexões à terra não isoladas.

b) Para a versão de 110V não exija da fonte mais do que 1,2A e para a versão de 220V não exija mais do que 0,6 A (200 mA).

c) Sempre ajustes antes a tensão de saída para depois ligar o circuito alimentado. Não varie a tensão com o circuito alimentado ligado a não ser para pequenos retoques na tensão de saída caso ela varie um pouco.

d) Use a fonte sempre com o seletor de tensões do estabilizador na posição em que não se tem aumento ou diminuição da tensão de saída., a não ser no caso da tensão da rede cair ou se elevar, fugindo dos valores normais.

LISTA DE MATERIAL

Versão 1

CI-1 - 7812 - circuito integrado - regulador de 12V
CI-2 - 7806 - circuito integrado - regulador de 6V
D1 a D4 - 1N4004 ou equivalentes - diodos retificadores
C1 - 1 000 a 2 200 µF x 35V ou mais - eletrolíticos
C2 e C3 - 100 µF x 12V - capacitores eletrolíticos
Diversos: radiadores para os integrados, ponte de terminais, fios, bornes ou garras, solda, etc.

LISTA DE MATERIAL

Versão 2

Q1 - TIP41 - Transistor NPN de potência
Q2 - BC547 - Transistor NPN de uso geral
Z1 - 13V1 - diodo zener de 400 mW ou 1W
D1 a D4 - 1N4004 - diodos retificadores
M1 - microamperímetro de 0-200 µA
P1 - potenciômetro de 10k
P2 - trim-pot de 100k
C1 - 2 200 µF x 35V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 µF x 16V - capacitor eletrolítico
R1 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: bornes de 3 cores ou garras, botão para o potenciômetro, radiador para o transistor, ponte de terminais, fios, solda, etc.

NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:

Sensacional "Guia" para Iniciantes

Acionamento magnético temporizado

Prendendo um pequeno imã na parte inferior de um trem elétrico, podemos fazer o acionamento de diversos tipos de dispositivos, animando assim muito mais uma maquete com efeitos realistas envolvendo a eletrônica. O que descrevemos neste artigo é o modo de se fazer o acionamento temporizado de diversos dispositivos a partir de um impulso provocado pela passagem da composição ferroviária por um determinado ponto.

Um imã é um interruptor magnético (interruptor de lâminas) fornecem os recursos ideais para que um modelista imaginoso crie diversos tipos de automatismos. No entanto, o contato momentâneo que ocorre quando o imã preso a uma composição passa por um determinado ponto em que esteja o interruptor exige que recursos eletrônicos sejam usados para aumentar o tempo de acionamento de cargas diversas, conforme mostra a figura 1.

Assim, podemos citar diversas aplicações que envolvem o acionamento temporizado e até mesmo o acionamento bi-estável que descreveremos neste artigo.

* Acionamento de luzes de sinalização
* Abaixamento de cancelas
* Acionamento seletivo de desvios
* Acionamento de pontes levadiças
* Acionamento de sinalizadores sonoros em cruzamentos em nível.

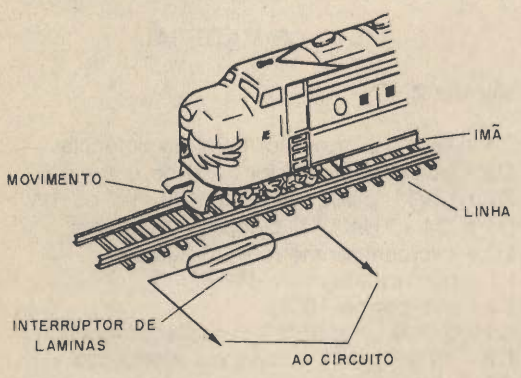


Fig. 1 — Uso do par imã/interruptor de lâmpadas em modelismo ferroviário.

O INTERRUPTOR DE LÂMINAS

Na figura 2, temos um interruptor de lâminas que consiste basicamente num par de lâminas metálicas de material ferromagnético e que portanto podem vergar-se sob a ação de um campo magnético. Estas lâminas são encerradas no interior de um bulbo de vidro no qual existe um

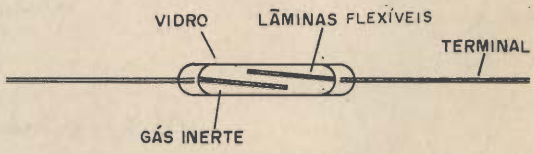


Fig. 2 — Estrutura de um interruptor de lâminas.

gás inerte ou uma mistura de gases inertes (para evitar a queima dos contatos).

Sob a ação de um campo magnético, de uma bobina ou de um imã permanente, as lâminas do interruptor normalmente separadas, vergam-se e é estabelecido o contato elétrico.

A pequena massa destas lâminas permite uma ação muito rápida deste tipo de interruptor o que quer dizer que a passagem de um imã nas proximidades, mesmo que rapidamente é suficiente para produzir um contato momentâneo e assim um impulso elétrico. Este tipo de acionamento é usado em alguns automatismos mecânicos e até mesmo na contagem de voltas de rodas ou engrenagens.

Interruptores de lâminas do tipo usado em alarmes residenciais que já contam com um imã "casado" podem ser encontrados no comércio especializado com certa facilidade, como o par mostrado na figura 3.

Este tipo de interruptor é utilizado como base para os diversos projetos que damos a seguir.

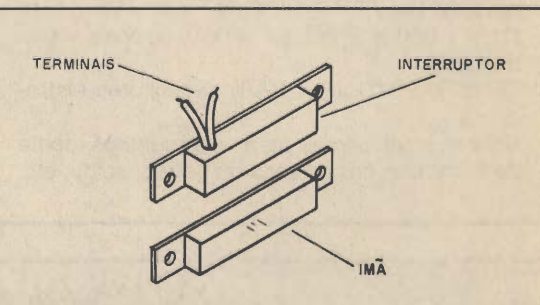


Fig. 3 — Par imã/interruptor usado em alarmes.

1. Acionamento de led

Nosso primeiro circuito, mostrado na figura 4 permite que a passagem de uma composição acione um led (vermelho por exemplo) por um tempo determinado.

Este led pode ser colocado num semáforo de cruzamento adiante do local em que a composição passará, com um efeito bastante realista.

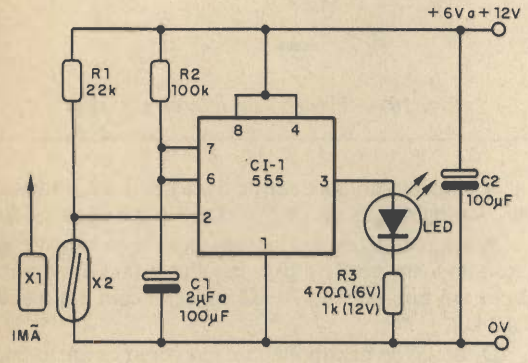


Fig. 4 — Circuito para acionamento do led.

Na figura 5, temos a placa de circuito impresso usada para esta montagem, que tem por base um integrado 555.

O toque momentâneo das lâminas do interruptor com a passagem do pequeno imã preso à composição, leva o pino 2 do integrado 555 na configuração monoestável ao nível baixo (0V). Isso é suficiente para provocar o disparo levando a saída ao nível alto.

O tempo em que a saída permanece no nível alto e portanto o led aceso, é dado pela constante de tempo de R2 e C2. No caso, com os valores indicados temos tempos entre 2 ou 3 segundos e pouco mais de 1 minuto. Se o leitor quiser ajustar os tempos de maneira mais crítica,

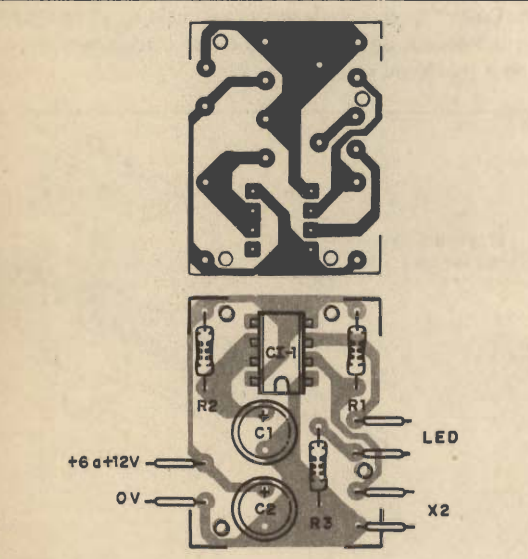


Fig. 5 — Placa de circuito impresso para acionamento do led.

basta substituir o resistor R por um trim-pot de 470 kΩ em série com um resistor de 10 kΩ e usar um capacitor de 47 µF para C2. De outra forma, o tempo pode ser obtido com a experimentação de valores diferentes para C2.

Na figura 6 temos a sugestão de como fazer o posicionamento do interruptor de lâminas em relação à composição.

Na mesma figura temos o modo de se fazer o acionamento de mais de um led, caso seja interessante colocar dois semáforos no cruzamento.

O 555 pode fornecer uma corrente máxima da ordem de 100 mA em sua saída, de modo que também podem ser ativadas pequenas lâmpadas, caso o leitor deseje desde que sua corrente não ultrapasse este valor, no entanto, próximo dos 100 mA o circuito tende a se estabilizar.

O resistor R3 tem seu valor dado em função da alimentação, que pode ser de 6 ou 12V.

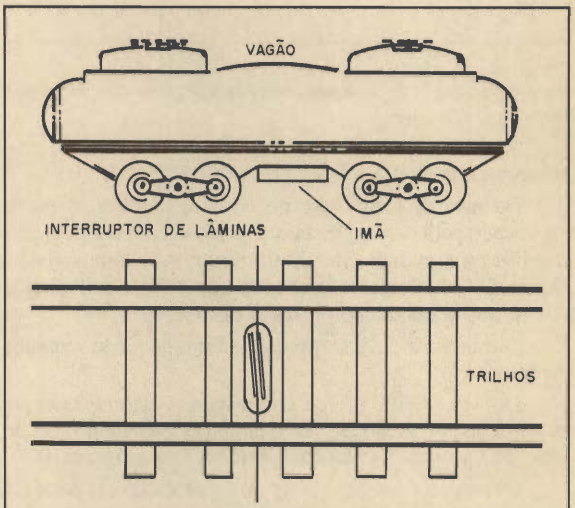


Fig. 6 — O imã deve ficar paralelo ao interruptor de lâminas.

2. Acionamento de cargas de potência

Para o acionamento de cargas que exigem maior corrente, como por exemplo um pequeno solenóide que abaixe uma cancela, conforme mostra a figura 7, temos um circuito diferente.

Este circuito, mostrado na figura 8, tem uma etapa com um transistor NPN de média potência que pode operar com correntes de até 500 mA, isso tanto com alimentação de 6 como de 12V (e até um pouco mais, caso a fonte

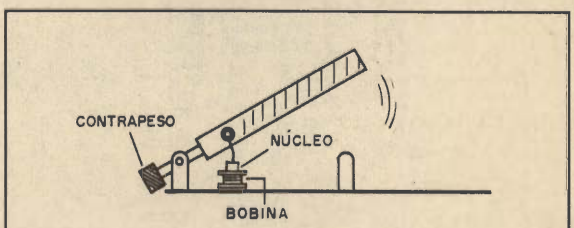


Fig. 7 — Uma cancela acionada magneticamente.

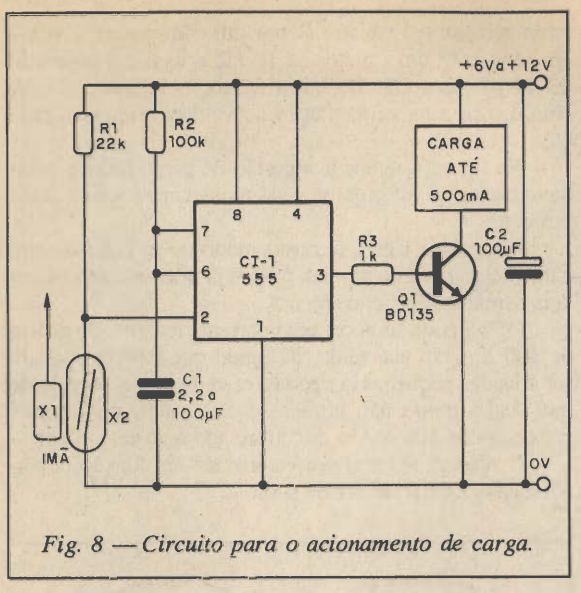


Fig. 8 — Circuito para o acionamento de carga.

do próprio trem seja usada, mas lembrando que deve ser feita uma filtragem).

A placa de circuito impresso para este projeto é mostrada na figura 9.

Da mesma forma que no circuito anterior, o pulso provocado pela passagem da composição com um pequeno imã nas proximidades de X2 (interruptor de lâminas) dispara o 555 monoestável, levando sua saída ao nível alto e com isso a condução do transistor Q1.

O transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Uma possibilidade de carga para o acionamento de motores (ponte levadiça, por exemplo) consiste no uso de um relé que será ligado conforme mostra a figura 10.

Observe a presença do diodo de proteção em paralelo com o relé que também será necessário caso a carga acionada seja indutiva, como por exemplo eletroimã e solenóides.

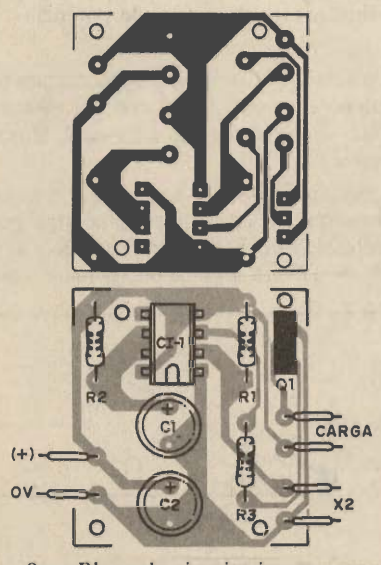


Fig. 9 — Placa de circuito impresso para o acionamento de carga.

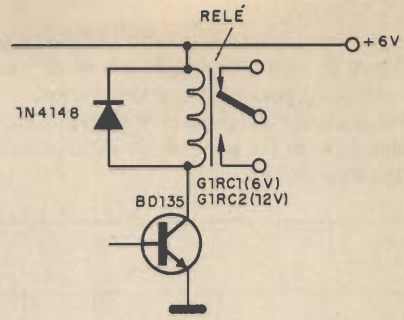


Fig. 10 — Ligação de relé ao circuito.

A alimentação pode ser de 6 ou 12V e até um pouco mais, sem alteração de valores dos componentes usados.

A temporização será obtida experimentalmente em função do valor de C1 e para um ajuste fino basta trocar R2 por um trim-pot de 470 kΩ em série com um resistor de 10 kΩ.

O solenóide para porteira dado como exemplo pode ser feito enrolando-se 500 espiras de fio 32 num carretel de 0,5 cm de diâmetro e 1 cm de altura. O núcleo móvel será um pequeno parafuso. Estas características para 6V podem ser alteradas apenas em relação ao nmero de espiras (1000) se a alimentação for de 12V.

3. Acionamento biestável

O acionamento biestável pode ser interessante para serem obtidos alguns efeitos que envolvam a passagem por dois pontos diferentes de uma linha. Assim, conforme mostra a figura 11, a passagem da composição pelo ponto A faz com que o semáforo X seja aceso, e passagem pelo ponto B provoca seu desligamento.

Da mesma forma, dispositivos mecânicos como cancelas, e até mesmo desvios podem ser acionados pela passagem por um ponto e desativados pela passagem por outro. Desta forma, não dependemos mais da temporização e a velocidade da composição é que determinará quando algo é ligado ou desligado.

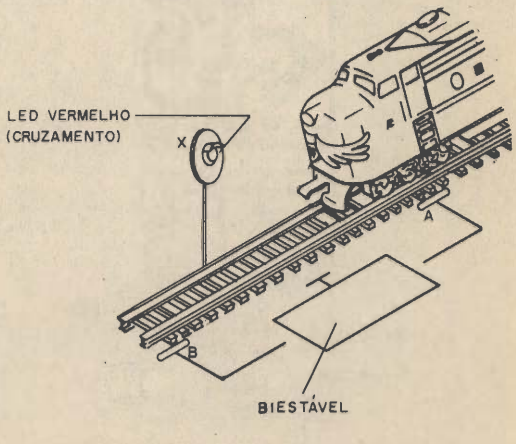


Fig. 11 — Acionamento biestável.

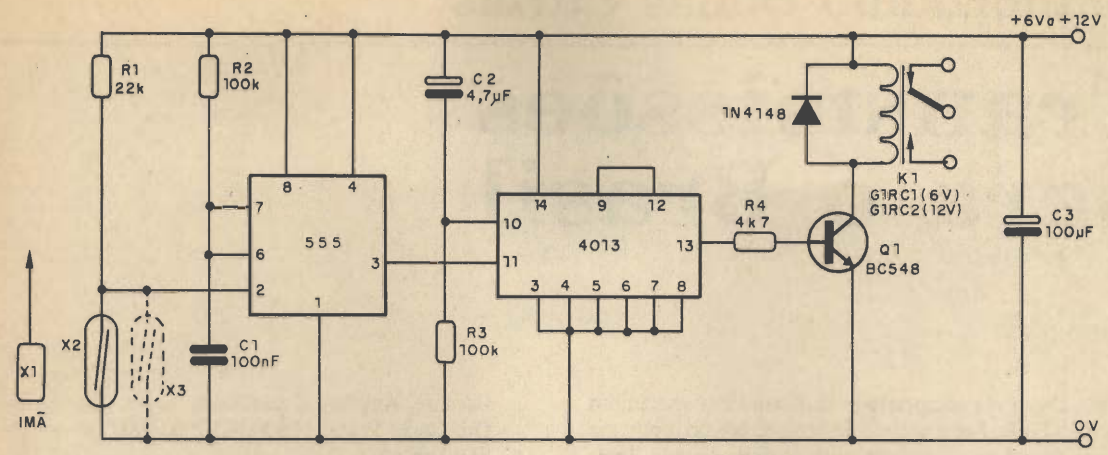


Fig. 12 — Circuito completo de acionamento temporizado.

O circuito proposto é mostrado na figura 12.

Sua montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 13.

Seu funcionamento é o seguinte: a passagem da composição pelo interruptor de lâminas provoca a produção de um pulso que dispara o monoestável 555. Aparece então na sua saída um impulso único de duração constante. Este pulso serve para acionar um multivibrador bi-estável (flip-flop do tipo D) dos dois existentes no integrado 4013.

A rede formada pelo capacitor C2 e pelo resistor R3 faz com que, ao ligar o aparelho, saída correspondente ao pino 13 fique no nível baixo e assim o transistor desativado. Nestas condições, o relé permanece aberto.

Com a produção de um pulso pelo 555, o flip-flop muda de estado e o transistor entra em condução energizando o relé. Este permanecerá no mesmo estado até que novo pulso seja produzido pelo 555, com a passagem da composição por outro interruptor (X3) ou pelo mesmo. Neste momento a saída do 4013 volta ao nível baixo e o relé desarma.

A duração do pulso de disparo é dada por R2 e C1. A finalidade de se usar este monoestável é evitar o efeito de repique no acionamento do interruptor quando diversos pulsos podem ser produzidos levando o biestável a uma saída de nível indeterminado.

Conclusão

Os circuitos apresentados são relativamente simples mas podem trazer muito realismo a um sistema ferroviário em miniatura. Uma fonte comum aos diversos circuitos pode ser usada e eles até podem ser interligados, formando assim um sistema "inteligente" capaz de levar o observador a pensar no controle por um micro ou mesmo por um operador humano.

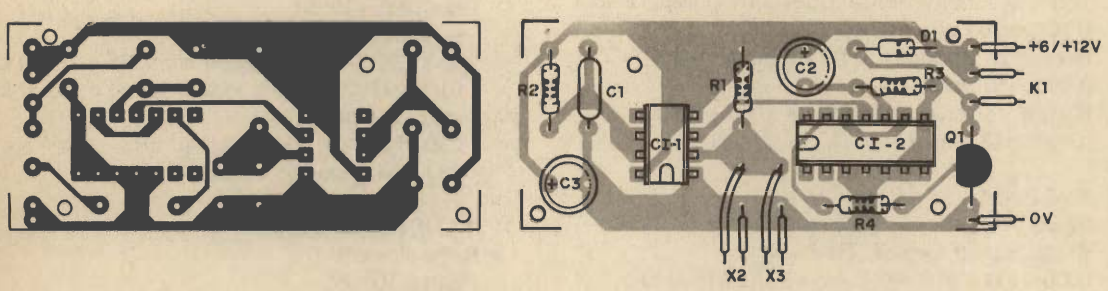


Fig. 13 — Placa de circuito impresso de acionamento magnético temporizado.

NÃO PERCAM A NOVA EDIÇÃO DA "FORA DE SÉRIE"
Os melhores projetos entre as centenas que recebemos, e mais,
COMO PROJETAR E EXECUTAR PLACAS
DE CIRCUITO IMPRESSO

Transmissões para o Brasil

Valter Aguiar

É... Desta vez não houve jeito. No dia 29 de setembro de 1990, a Rádio Suécia levou ao ar o seu último programa em língua portuguesa, após 38 anos de transmissões. Também os programas em espanhol e francês foram reduzidos de meia hora para quinze minutos. Além disso, nosso monitoramento indica que a Rádio Exterior da Espanha não transmite mais seu noticiário semanal em português e a WINB dos Estados Unidos tem transmissões em português cada vez mais irregulares. Outras modificações muito importantes ocorreram e você tomará conhecimento de todas elas nesta nova lista de transmissões em português para o Brasil, em ondas curtas.

Junto com cada emissora relacionada, você encontrará o endereço para onde devem ser enviados os informes de recepção e comentários sobre os programas. É muito importante não deixar de escrever para as estações sintonizadas. Mesmo que você seja um radioescuta experiente, não deixe de escrever regularmente para as emissoras que transmitem em português para o Brasil. Quem sabe assim elas não terão o mesmo fim da Rádio Suécia, Praga e outras!.

Por fim, o nosso agradecimento ao leitor Samuel F. Schiffenbauer, de São Paulo, que se deu ao trabalho de colocar a nossa última lista no computador e relacioná-la por ordem de horário, para uso pessoal.

Agora, a lista:

Todos os horários mencionados correspondem à hora UTC (tempo universal coordenado):
Horário de Brasília = UTC - 3 horas
(0000 = 21 horas)
Horário de verão de Brasília = UTC - 2 horas
(0000 = 22 horas).

* ALBÂNIA:
Rádio Tirana
Rruga Ismaiel Qemali, Tirana.
0000-0100 e 0100-0200 em 9500 e 11870 kHz.

* ALEMANHA:
Deutsche Welle - Voz da Alemanha
Postfach 100444, D-5000Koln
Ou: Caixa Postal 12153, CEP 22022,
Rio de Janeiro/RJ, Brasil.
1000-1050 em 11795, 11810, 15205 e 17860 kHz.
2130-2300 em 6145, 9545, 11865, 13790, 15105, 15425 e 17720 kHz.

* ANTILHAS HOLANDESAS:
Rádio Trans Mundial
Bonaire, Antilhas Holandesas.
Ou: Caixa Postal 18300, CEP 04699,
São Paulo/SP, Brasil.
0655-0930 em 9515 kHz.
0655-0955 em 11885 kHz.
2155-2315 em 15445 kHz.
2155-0030 em 15380 kHz.
0000-0045 em 15355 kHz.

* ARGENTINA:
RAE - Radiodifusão Argentina para o Exterior
Casilla de Correos 555, Correo Central, 1000
Buenos Aires.
Segunda a sexta-feira:
1100-1200 em 15345 kHz.
0100-0200 em 9690 kHz.

* BULGÁRIA:
Rádio Sófia
4 Dragan Tsankov Blvd., Sofia.
2200-2300 e 0000-0100 em 11710, 15140, 15310 e 17825 kHz.

* CANADÁ:
Rádio Canadá Internacional
Boíte Postale 6000, Montréal H3C 3A8.
Ou: Caixa Postal 07-0495, CEP 70359,
Brasília/DF, Brasil.
- segunda a sexta-feira:
  2300-2330 em 0000-0030 em 9535 e 11940 kHz.
  0100-0130 em 9535, 11845, 11940 e 13720 kHz.
- sábados e domingos:
  2300-2400 em 9535 e 11940 kHz.
  2330-2400 em 9755 e 11850 kHz.

* CHINA POPULAR:
Rádio Pequim
Beijing 100866.
0030-0100 em 11500, 11650 e 12055 kHz.
2200-2230 em 11500, 11650 e 11745 kHz.

* CORÉIA DO SUL:
Rádio Coréia
46-Yoido-dong, Youngdungpo, Seoul 150-790.
0930-1015 em 9570 e 11725 kHz.
0100-0145 em 9640 kHz.

* CUBA
Rádio Havana Cuba
Apartado 7026, La Habana.

0900-1045 em 9640 kHz.
0100-0245 em 11725 kHz.

* EGITO:
Rádio Cairo
P.O. Box 1186, Cairo
2215-2330 em 15420 kHz.

* EQUADOR:
HCJB - Voz dos Andes
Casilla de Correos 691, Quito.
Ou: Caixa Postal 16050, CEP 81502,
Curitiba/PR, Brasil.
0830-0900 em 6110 kHz.
1000-1030 em 9670 kHz.
1500-1730 em 11795 e 15220 kHz.
2100-2200 em 15295 e 17875 kHz.
2300-0130 em 15295 kHz.
2330-2400 em 15250 kHz.

* ESTADOS UNIDOS:
- Voz da América
Washington DC 20547.
Ou: Caixa Postal 699, CEP 20001,
Rio de Janeiro/RJ, Brasil.
2200-2300 em 9455, 11680, 15330 e 17740 kHz.
A partir de 17 de fevereiro, a transmissão será feita às 2300-2400 UTC.

- Rádio Boas Novas Internacional (via WHRI)
P.O. Box 12, South Bend, Indiana 46624.
2100-2200 em 17830 kHz.
0000-0100 em 9495 kHz.

- WINB
P.O. Box 88, Red Lion PA 17356.
Segunda a sexta-feira, 0000-0030 em 15145 kHz (transmissões muito irregulares).

- WYFR - Family Rádio
290 Hegenberger Road, Oakland CA 94621.
0900-1000 em 11830 kHz.
2200-2300 em 15130 kHz.
2300-2345 em 13695 kHz.
0000-0045 em 13695 kHz.
0100-0145 em 15130 kHz.

* FRANÇA
Rádio França Internacional
Boite Postale 9516, 75016 Paris.
Ou: Caixa Postal 1187, CEP 20001,
Rio de Janeiro/RJ, Brasil.
2200-2300 em 11965, 11995, 15200 e 17620 kHz.
0000-0100 em 11670, 11995, 15200 e 17620 kHz.

* GRÃ-BRETANHA:
BBC de Londres
P.O. Box 76, Bush House, Strand, Lond WC2B 4PH.
Ou: Caixa Postal 51681, CEP 01499,
São Paulo/SP, Brasil.
2130-2200 em 6110, 9825, 11765, 11820 e 15390 kHz (segue-se inglês pelo rádio).
0115-0200 em 6005, 9515 e 11820 kHz.
A partir de 17 de fevereiro, as transmissões serão feitas às 2230-2300 e 0215-0300. A transmissão das 0215-0300 sairá em 6110, 9515, 9825 e 15390 kHz.

* GRÉCIA
Voz da Grécia
P.O. Box 60019, Aghia Paraskevi, Athens.
2305-2315 em 9395, 11645 e 12105 kHz.

* ISRAEL
Kol Israel - Voz de Israel
P.O. Box 1082, Jerusalem.
0130-0155 em 9435, 11605 e 12077 kHz.

* ITÁLIA:
RAI - Rádio e Televisão Italiana
Viale Mazzini 14, 00195 Roma.
0120-0135 em 9710, 11905 e 15245 kHz.

* JAPÃO
Rádio Japão
2-2-1 Jinnan, Shibuya-ku, Tokyo.
0900-0930 em 9675 e 11875 kHz.

* PAÍSES BAIXOS:
Rádio Nederland
Postbus 222, 1200JG Hilversum.
ou: Caixa Postal 3222, CEP 20001,
Rio de Janeiro/RJ, Brasil.
2230-2325 em 15315 e 15560 kHz.
0030-0125 em 9895 e 11660 kHz.

* PORTUGAL:
- RDP/Internacional - Rádio Portugal
Rua de São Marçal nº 1, 1200 Lisboa.
2200-2400 em 9600 e 11840 kHz.
2400-0230 em 11840 kHz.
Segunda a sexta, 1000-1200 em 21495 kHz.
Sábados e domingos, 1000-2000 em 21495 kHz.
Os programas costumam ser ampliados para transmissões esportivas.
- Rádio Renascença.
Rua capelo nº 5, 1294 Lisboa.
0015-0115 em 9600 kHz.

* ROMÊNIA:
Rádio ROMÊNIA Internacional
Str. Nuferilor 60-62, 79756 Bucuresti.
2130-2200 em 9570, 9590, 11690, 11830, 11940, 15255 e 15380 kHz.
0130-0200 em 5990, 6155, 9570, 9590, 11830 e 11940 kHz.

* SÍRIA:
Rádioemissora de República Árabe Síria
Omyyad Square, Damascus.
0000-0030 em 12085 e 15095 kHz.

* SUÍÇA:
- Rádio Suíça Internacional
CH-3000 Berne 15.
2230-2300 em 9810, 9885, 12035 e 15570 kHz.
- Serviço de Rádio da Cruz Vermelha Internacional
Avenue de la Paix 19, 1202 Geneve.
2210-2230 em 9810, 0885, 12035 e 15570 kHz.
Última segunda-feira de cadá mês, com repetição na quinta-feira da mesma semana.

* UNIÃO SOVIÉTICA:
- Rádio Central de Moscou

Moscou, União Soviética.
Ou: Super Quadra Sul 103, Bloco B, ap. 308, CEP 70342, Brasília/DF, Brasil.
2200-0100 em 9470, 9650, 9665, 9675, 11690, 11900 e 12070 kHz.

- Rádio paz & Progresso
Moscou, União Soviética.
0100-0130 em 9470, 9650, 9665, 9675, 11900, 12060 e 12070 kHz.

* VATICANO:
Rádio Vaticano
00120 Vatican City.
Ou: Caixa Postal 13-2067, CEP 70259, Brasília/DF, Brasil.
1300-1330 em 15405, 17870 e 21485 kHz.
2330-2400 em 9615, 15180 e 17725 kHz.

VOZ DA ALEMANHA/RÁDIO BERLIM INTERNACIONAL

Com a reunificação da Alemanha em três de outubro de 1990, a Rádio Berlim Internacional deixou de existir. A voz da Alemanha está utilizando os transmissores da Rádio Berlim em seus programas, o que resultou em um aumento considerável da capacidade de emissão da Deutsche Welle.

A princípio, esses transmissores estão sendo utilizados nas mesma freqüências da antiga Rádio Berlim Internacional, situação que deve perdurar até o segundo semestre de 1991. Até o momento de fechar esta edição, nenhuma freqüência da Rádio Berlim havia sido destinada ao serviço brasileiro da Voz da Alemanha. No entanto, o programa para Portugal entre 2230 e 2320 UTC já utiliza as novas frequências de 5965 e 7295 kHz.

Qualquer informação sobre possíveis freqüências novas do serviço brasileiro da Voz da Alemanha será publicada aqui na "Eletrônica Total".

NOVO ESQUEMA DE TRANSMISSÕES DA RÁDIO NACIONAL DO BRASIL

1000 UTC - espanhol - 9655 kHz.
1200 UTC - inglês - 11745 kHz.
1630 UTC - português - 15230 kHz.
1800 UTC - inglês - 15265 kHz.
1800 UTC - português - 17750 kHz.
1930 UTC - alemão - 15265 kHz.

NOVO PROGRAMA DX EM PORTUGUÊS

"Portugal DX", produzido pelo Grupo Radioescuta de Portugal, vai no ar aos sábados, às 1900 UTC, em 21495 kHz, pela RDP/Internacional - Rádio Portugal.

Logo após "Portugal DX", a RDP leva ao ar o programa "Contacto", dedicado exclusivamente à faixa do cidadão. "Contacto" (escrito à moda portuguesa, com "c" mudo) é um programa único no rádio internacional em língua portuguesa.

700 ANOS DA SUÍÇA

Em 1991, a Suíça comemora seu 700º aniversário e a Rádio Suiça Internacional promete uma programação especial para este ano. Vale a pena ficar ligado e, se você desejar maiores informações, basta escrever à emissora.

A CRISE NO GOLFO PÉRSICO

Após a invasão do Kuwait pelo Iraque, várias emissoras internacionais aumentaram seus programas em ondas curtas para a região do Golfo Pérsico. A Voz da América, por exemplo, chega a transmitir 24 horas por dia para o Golfo, em inglês. Portanto, se você houver notado um aumento no número de emissoras captadas em ondas curtas, aqui está o motivo.

Até o momento de fechar esta edição, a Rádio Bagdá estava utilizando os transmissores da antiga Rádio Kuwait para a emissão de seus programas. Várias emissoras clandestinas têm sido ouvidas na região.

BBC NA RÁDIO ELDORADO DE SÃO PAULO

"Diário de Londres" é o programa que a BBC de Londres está levando ao ar pela Nova Eldorado AM de São Paulo (700 kHz) e pela Brasília Super Rádio FM (89,9 MHz). O programa é transmitido de segunda a sexta-feira, à 14 horas (hora de Brasília). Trechos do "Diário de Londres" vão ao ar também pela Rádio Itatiaia de Belo Horizonte, em ondas médias (610 kHz) e curtas (4805 e 5970 kHz). Segundo a BBC, outras emissoras deverão começar a transmitir o programa em breve.

PUBLICIDADE É INVESTIMENTO!

Você já pensou quantos projetistas deixaram de usar os produtos de sua Empresa por desconhecerem suas características técnicas?

Correio do Leitor

TRANSMISSOR DE 10kW

O leitor Antonio Lucas Espíndola de Lorena - SP nos pede pormeonres de um "transmissor estéreo de FM" com a potência indicada.

Informamos que infelizmente este tipo de projeto não pode ser nem divulgado, nem montado e muito menos operado. A operação de transmissores de alta potência em qualquer parte do mundo é regida por leis. No caso das potências altas, caracteriza-se a operação de uma estação comercial e para isso a lei estabelece que os equipamentos devem ter características mínimas que só são cumpridas por determinadas empresas que os fabricam. Tais equipamentos recebem então homologações e neste caso só eles podem ser usados e isso se a estação tiver a devida permissão. O único caso em que é permitido a operação de transmissores de potências algo elevadas é na faixa de rádio-amadores e mesmo assim para os que estejam devidamente licenciados e que portanto sabem de todas as restrições a que estão sujeitos. Transmissão é algo sério que muitos de nossos leitores, infelizmente ainda não entenderam. Os transmissores de FM que publicamos e mesmo de ondas curtas são circuitos experimentais e que nunca devem ser utilizados para comunicações de longo alcance.

TRIMMERS PARA TRANSMISSORES

O leitor Sebastião Ap. Silva de Caieiras - SP tem algumas dúvidas em relação as especificações de trimmers para transmissores de FM.

Os trimmers são especificados pela capacitância mínima e máxima que apresentam., Assim, um trimmer 2-20 pF é um trimmer que pôde ter sua capacitância ajustada para qualquer valor entre 2 e 20 pF. Nas aplicações envolvendo pequenos transmissores, uma variação nesta faixa, como por exemplo usar um 3-30 pF em lugar de um 2-20 pF não afeta muito o funcionamento do aparelho. A única coisa que muda é a faixa de freqüências que vai poder operar. No entanto, como num projeto fazemos com que o ajuste ideal, por exemplo 100 MHz ocorra com a capacitância média do componente, ou algo em torno de 10 pF é fácil perceber que tanto o trimmer de 2-20 como o de 3-30 pF alcançam este valor e portanto pode ser usados sem problemas! (Esta consulta também atende as dúvidas do leitor, Cristian Travassos dos Santos de São Paulo - SP).

COMPONENTES EM FALTA

Diversos leitores nos escrevem procurando saber onde encontrar determinados componentes que indicamos em nossos projetos.

Quando escolhemos projetos para publicação em nossa revista procuramos sempre utilizar componentes que possam ser encontrados facilmente em nosso mercado. No entanto, a situação econômica do país e o próprio fato de que muito do que usamos em eletrônica ainda é importado geram oscilações no mercado eletrônico que são imprevisíveis. Assim, existem componentes que sofrem faltas momentâneas do mesmo que existem aquelas que são como "cometas", aparecendo uma vez no mercado e depois desaparecendo "para sempre".

Desaparecimentos momentâneos quando a demanda cresce em vista de um projeto que apresentamos usando um determinado componente são comuns: com a publicação dos microtransmissores desaparecem os microfones de eletreto, e em alguns casos até coisas comuns como capacitores cerâmicos de 100 nF ou resistores de 1K já chegaram a desaparecer do mercado.

Diante de tais oscilações imprevisíveis ficamos num dilema: publicamos apenas projetos simples com os componentes "de sempre" que estejam sujeitos a menos escassez e assim deixamos de levar aos leitores o que há de mais interessante e até mesmo de mais moderno, ou publicamos projetos que às vezes usem um ou outro componente mais raro, com o devido alerta, gerando assim a sua procura e a própria necessidade de importação, mas mantendo nosso técnico, estudante e projetista ao lado do que se faz em eletrônica nos países mais avançados.

Nossa escolha é pela segunda opção, por isso pedimos desculpas aos leitores quando eventualmente um componente utilizado não é muito fácil de encontrar, mas além de receber o devido alerta o leitor deve ir além: procure o componente pois assim você gerará a necessidade dos comerciantes de trazê-los.

ANTENAS PARABÓLICAS

Saiba como funciona e como instalar estas antenas lendo a Revista Saber Eletrônica deste mês.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Desejo fazer contatos com leitores que possuam esquemas de sintetizadores musicais profissionais, bem como, manter correspondência com leitores que gostem de música eletrônica - Valdecir Ap. Calabreze - Rua Sete de Abril, 1010 - Centro - 17.360 - Torrinha - PE.

* Vendo livro de nautimodelismos e revistas de eletrônica - Troco também por revistas Eletrônica Total, Divirta-se com a Eletrônica e Be-a-Bá da Eletrônica - Carlos A. Bento - Rua Projetada um, 150 - Jd. Panorama - Bady Bassitt - SP - 15115.

* Vendo quatro revistas Micro-sistemas e INFO (todo ano de 87) e Coleção dos Livros "Eletrônica Industrial" na caixa - Rodrigo Faustini (027) 522-1884 - Cachoeiro do Itapemirim - 29300 - ES.

* Desejo obter projetos de transmissores de AM ou FM com lista de material e alcance de 5 a 500 metros - Troco e vendo diversos projetos - Paulo R. Araujo - R. Pde Anchieta, 119 - Casais Novos - RN - 59380.

* Vendo revistas em bom estado de conservação: Eletrônica Jr. 18,19,22,25; DCE + PCI Oscilux nº 27, Nova Eletrônica 4, 5, 7; Elektor Eletrônica 6, 7 - Manual de Eletrônica nº 3 - Software 14, Eletrônica Prática nº 2, Saber Eletrônica 96 - Eletrônica Total nº 1 + PCI Superouvido e Eletrônica Total 4, Rev. IUB 29,31 e 32 - Joran

T. da Silva - Rua Cícero C. Calado, 86 - Centro - Arcoverde - PE - 56500 - Fone (081) 821-0814.

* Vendo 160 revistas saber Eletrônica e outras publicações do gênero, inclusive revistas esgotadas - Miguel Sobral - Caixa Postal 99 209 - Levy Gasparian - 25805 - Três Rios - RJ.

* Gostaria de trocar correspondências com Radioamadores e PX - Marcos Paulo Martins - Av. Vicente Carvalho 1578 - Rio de Janeiro - RJ - 21210.

* Desejo entrar em contato com leitores que tenham para venda ou troca as revistas: Divirta-se com a Eletrônica 4,6, 10 e 11, e Eletrônica Total nº 3 - Francisco Gilson - Rua Baldômero Chacon, 50 Santa Maria Gorete - Currais Novos - RN - 59380.

* Desejo comprar o CI SN76477 e as revistas Eletrônica Total 4,6 e 7 - Anderson Souza Cruz - Rua José Osires Baglide, 53 - Pinheirinho - Curitiba - PR - 81500 - Fone: 248-0772.

* Desejo trocar correspondência com leitores desta revista - Desejo também trocar esquemas, projetos, cartões postais, selos, revistas, etc - José Adilton Santana Rocha - Rua Humberto Ferreira Dias, 46 - Centro - Pedrinhas - SE - 49350 - Tel (079) 645-1312.

NOVOS CLUBES

CLUBE MASTER DE ELETRÔNICA
Av. Flaminio Freire, 288
39410 - Bocaiúva - MG

FEIRA DE CIÊNCIAS

Com alguns projetos da revista Eletrônica Total e também da Revista Saber Eletrônica foi realizada entre os dias 31 de outubro e 1º de novembro, a 1ª Feira de Ciências do Colégio Valdevino de Castro Pereira em Guarulhos. A feira muito concorrida, foi uma demonstração de que existe um grande interesse pela pesquisa científica por parte dos jovens em nossos dias. (foto).



NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:

ESCUTA POR INDUÇÃO

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · 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	Cr$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	400,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	400,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	530,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	530,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	530,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	470,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	740,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	470,00
48-MS National TVC 201/203	530,00
49-MS National TVC TC204	530,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	1.210,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	390,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	640,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	660,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	600,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	560,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	560,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	1.520,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	430,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	510,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	630,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	450,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	560,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	560,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	560,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	560,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	1.180,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	540,00
107-MS National TC 207/208/261	470,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	1.430,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	520,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	1.350,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	540,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	480,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	640,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	600,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	760,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	1.530,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	600,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	470,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	600,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	780,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	600,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	530,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	490,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	1.190,00
136–Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados	1.440,00
137-MS National TC 142M	560,00
138-MS National TC 209	470,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	480,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	420,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	480,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	2.150,00
147–Ibrape 1 Trans. Baixo Sinal p/ Áudio e Comutação	1.050,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	1.050,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	840,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	620,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	480,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	400,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	480,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	400,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	560,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	1.590,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	1.030,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	1.030,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	1.420,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	560,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	420,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	400,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	1.500,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	1.640,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	1.320,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	1.400,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	1.660,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	660,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	730,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	470,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	1.230,00
217–Gradiente Volume 4	670,00
219-CT Curso básico – National	1.100,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	460,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	1.280,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	710,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR-1100 MB	730,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.540,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.540,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.720,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	560,00
229–Sanyo – Vídeo Cassete Modelo VHR – 1600 MB	480,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	1.180,00
233-ES Motoradio vol. 4	640,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	1.270,00
235-ES Philco – TV P&B	1.420,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	990,00
238-ES National – ap. de som	1.420,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	470,00
240-ES Sonata vol. 2	490,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	1.270,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.420,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	720,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	730,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	590,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	560,00
247-ES CCE – Esquemário de Informática	3.720,00
248-MS CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	990,00
249-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	860,00
251-MS Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	960,00
252-MS Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	1.280,00
253-MS Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	1.280,00
254-ES Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	590,00
255-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	1.270,00
256-ES Sanyo – Aparelhos de Som	1.760,00
257-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	1.920,00
258-ES Frahm – Áudio	1.070,00
259-ES Semp Toshiba – Áudio	1.230,00
260-MS Evadin – Mitsubishi – TC 3762	750,00
261-CT Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	2.210,00
262-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	1.310,00
263-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	1.420,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio Transistorisados	1.100,00
265-MS Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	1.270,00
266-MS Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	960,00
267-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.590,00
268-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	1.700,00
269-ES La er/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	1.700,00
270-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	1.590,00
271-ES Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.590,00
272-ES Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	3.210,00
273-ES Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	1.000,00
274-VE CCE – Vistas Explodidas – Decks	890,00
275-ES Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	1.270,00
276-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	1.480,00
277-MS Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	3.670,00
278-MS Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	5.940,00
279 GT Curso Básico de Rádio	1.150,00
280-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	3.590,00
281-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	3.690,00
282-GT Glossário de Vídeo Cassete	1.600,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.280,00
284-ES Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	1.110,00

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

Preços válidos até 04-02-91

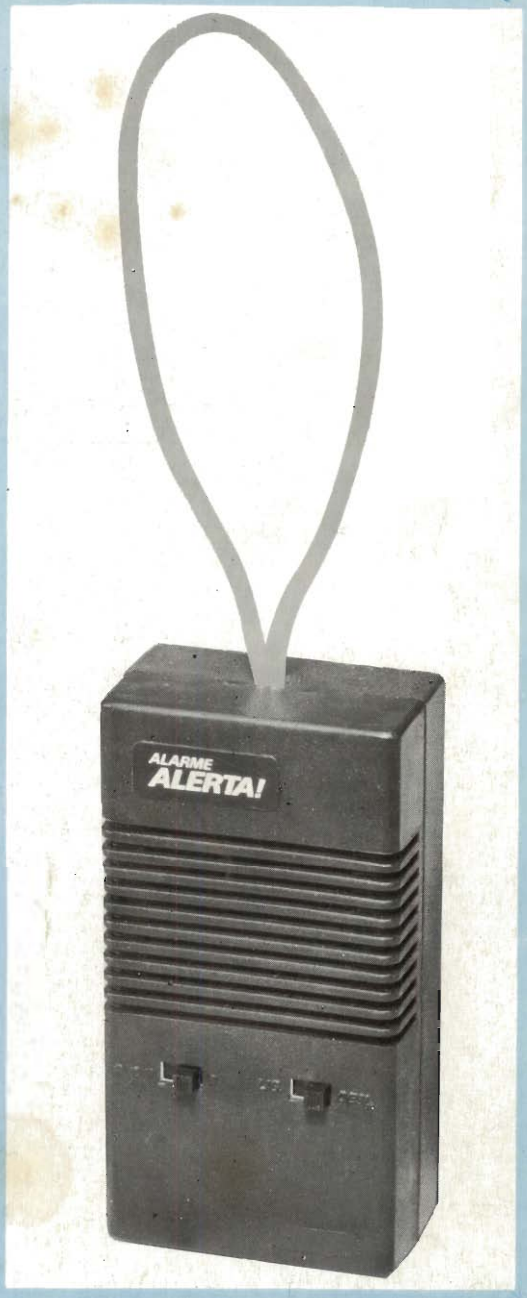
ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO

Absolutamente à prova de fraudes: Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.

Simples de usar: Não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo!

Baixíssimo consumo: Funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!



Cr$ 6.400,00
+ despesas postais

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