eletrônica total

Nº 50 NOVEMBRO DE 1992 Cr$ 15.500,00

FECHADURA ELETRÔNICA



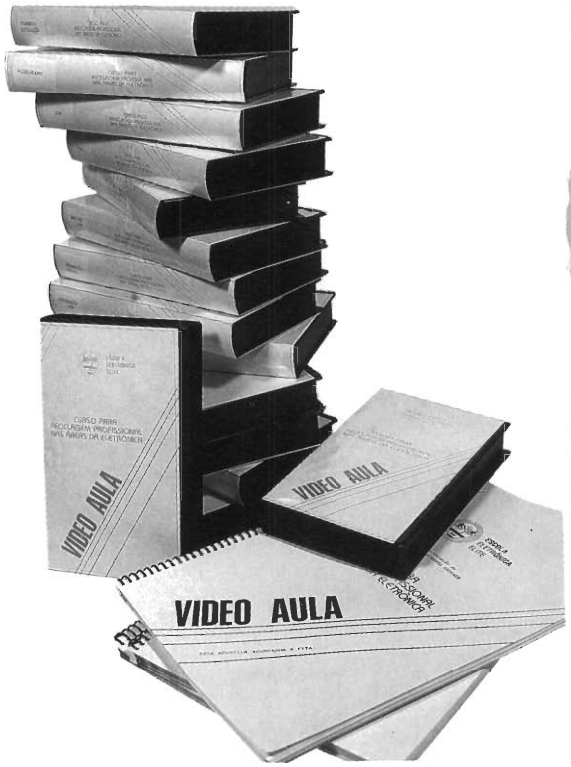
TRANSMISSOR DE ONDAS CURTAS

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 20.150,00

VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

* Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.
* Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.
* Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.



Escolha já as fitas desejadas, e inicie a sua coleção de Vídeo aula.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

Cr$ 477.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/12/92)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone
(011) 292-6600.

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

SABER ELETRONICA

Componentes

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

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES

2N1711
2N2219
2N2222/A
2N2369
2N2646
2N2904
2N2906A
2N2907A
2N3053
2N3055
2N3439
2N3440
2N3584
2N3585
2N3771
2N3772
2N3866
2N3904
2N3906
2N4401
2N4424
2N5038
2N5039
2N5343
2N5415
2N5416
2N5445
2N5641
2N5642
2N5643
2N6028
2N6081
2N6082
2N6084
BC108
BC138
BC177
BC179
BC327-25
BC328-25
BC337
BC338-16B
BC338-25
BC517
BC537
BC546B
BC547C
BC548B
BC549B/C
BC557A/B
BC559B/C
BD136/-10
BD139
BD140
BD234
BD329
BD330
BD335
BD438
BD677
BD678
BDX34
BF198
BF200
BF222A
BF245
BF254
BF421
BF423
BF459
BF494-B
BF495C
BF970
BF979
BU208A
BU406
BU407
BUY71
MJE340
MJE2361
MJE2801
MJE350
S3786
TIP127
TIP29A
TIP30A
TIP31/C
TIP32
TIP32C
TIP41A/C
TIP42C
TIP49

CIRCUITOS INTEGRADOS

AN7110
AN7130
AN7310
AN7311
AN7410
CA3054
CA3059
CA3065
CA3068
CA3081
CA3161
CA3189E
CD4013
CD4015
CD4016
CD4017
CD4018
CD4019
CD4020
CD4021
CD4023
CD4029
CD4031
CD4032
CD4035
CD4038
CD4040
CD4042
CD4044
CD4047
CD4049
CD4050
CD4052
CD4053
CD4066
CD4068
CD4069
CD4070
CD4071
CD4072
CD4077
CD4078
CD4085
CD4086
CD4093
CD4094
CD4099
CD4510
CD4511
CD4512
CD4516
CD4518
CD4556
CD 4555
CD40163
CD40174
CD40175
CD40193
HA1406
HA11235
LA1240
LA4460
LA4461
LA4505
LA4550
LA4555
LA7800
LF351N
LM301AN
LM308AN
LM317-T
LM319
LM324
LM331N
LM338K
LM336
LM339
LM348
LM350T
LM358
LM358N
LM380
LM386
LM390N
LM393
LM556
LM566
LM567
LM592
LM710
LM723
LM741CN
LM741CH
LM747
LM3046
LM3086
LM3900
LM3914
LM3915
LS 1240
STK435
STK441
STK4121
STK4122
STK4131
SD2560TE
SDA555
TA7140
TA7328
TA7741
TBA120S
TBA530
TBA540
TBA560
TBA570
TBA810
TBA820
TBA820L
TBA920
TDA550
TDA1020
TDA1170
TDA1180
TDA1510
TDA1514
TDA1515
TDA7000
TDA7052
TMS3450
U257B
U267B
U450B
µPC2002
VP1000
7402
74LS14
74LS92
74LS164
74LS169
74LS173
74LS196
74LS298
74LS353
74LS368

DIODOS

1N825
1N914
1N4002
1N4004
1N4007
1N4148
1N4448
1N5402
1N5404
1N5406
1N4728
1N4729
1N4730
1N4731
1N4732
1N4735
1N4736
1N4737
1N4738
1N4739
1N4740
1N4741
1N4742
1N4745
1N4746
1N4747
1N4748
1N4749
1N4750
1N4751
1N4752
6A2
6A4

OFERTA

7 peças JOYSTICK CONTROLLER
COMPATÍVEL: ATARI - CCE - Cr$ 98.750,00

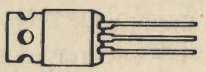
5 peças - POWER TRON II
COMPATÍVEL: SEGA - Cr$ 67.500,00

5 peças - ATAK II - COMPATÍVEL SEGA - Cr$ 64.400,00

VÁLIDA ATÉ 31/11/92

FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 640 - Características 200 V - 18 A - 0,18 Ω
IRF 720 - Características 400 V - 4 A - 1,5 Ω

RELÉS

G1RC1 6 VCC - Cr$ 17.850,00
G1RC2 12 VCC - Cr$ 17.850,00
G1RC3 24 VCC - Cr$ 17.850,00
MCH2RC1 - 6 V - Cr$ 56.500,00
MC2RC2 - 12 V - Cr$ 56.500,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/11/92

OFERTA

ALTO FALANTES DALVOX

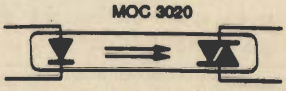
20 peças - TRIAXIAL 6" - 4/8 Ω - 80 W - Cr$ 98.750,00
15 peças - TRIAXIAL 6"x 9"- 4/8 Ω - 80 W - Cr$ 118.750,00
25 peças - altura reduzida p/ porta DB-6 - 6"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 68.250,00
25 peças - p/ Toca-fitas e Rádios D - 50 - 5"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 61.250,00
20 peças - p/ Toca-fitas e Rádios D - 60 - 6"- 4/8 Ω - 50 W - Cr$ 68.250,00

VÁLIDA ATÉ 31/11/92

ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011
MOC3020
MOC3041
MOC3042

MOC 3020



DATA HANDBOOKS PHILIPS

SC09 RF POWER MODULES
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

eletrônica total

50
Novembro
1992

No Brasil, assim como no mundo todo, é cada vez maior a presença da informática e da automação em todos os setores de atividade humana. Mais e mais trabalhadores são substituídos por máquinas - ou por simples "softwares". Em outros países, é preocupação dos governos remanejar os trabalhadores que perdem suas funções, através de programas de reciclagem em aprendizado. E no Brasil? O que efetivamente o Governo está realizando neste sentido? Ou será mais fácil culpar a recessão? Estamos certos que, ao sairmos dela, muitos postos de trabalho estarão perdidos para sempre, em face de nossos métodos, novas tecnologias e novos processos de produção.

A menos que o Governo - mas também outras entidades civis - encarem com seriedade o problema e, principalmente se preocuparem em solucioná-lo rapidamente, viveremos numa eterna "recessão" com um número crescente de desempregados e uma distribuição de renda cada vez mais perversa.

Nesta edição publicamos uma "fechadura eletrônica" com código de 4 dígitos - adaptável para até 10. Este é um projeto de grande interesse e utilidade, principalmente nos dias de hoje e nas grandes cidades, onde a segurança é cada vez mais precária e merece cuidados crescentes.

EDITORA SABER LTDA - Diretores Hélio Fittipaldi e 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** Carlos Alberto Cuesta Poveda - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth & Cia. Ltda. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5333. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

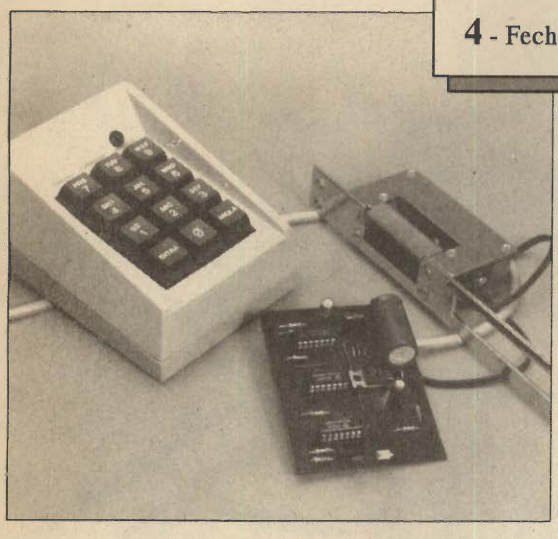
ANER

ANATEC

Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

CAPA

4 - Fechadura eletrônica



MONTAGEM

44 - Transmissor de ondas curtas
46 - VU de 5 LEDs
48 - Relé de aproximação
49 - Regulador de tensão para dínamos
51 - Gerador móvel de alta tensão
52 - Termo-oscilador

DIVERSOS

10 - Sintonizando ondas curtas
18 - Geradores de ultrasons
21 - Máquinas alternativas para altas tensões
41 - Correio do Leitor
61 - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 191 a 194)

TEORIA

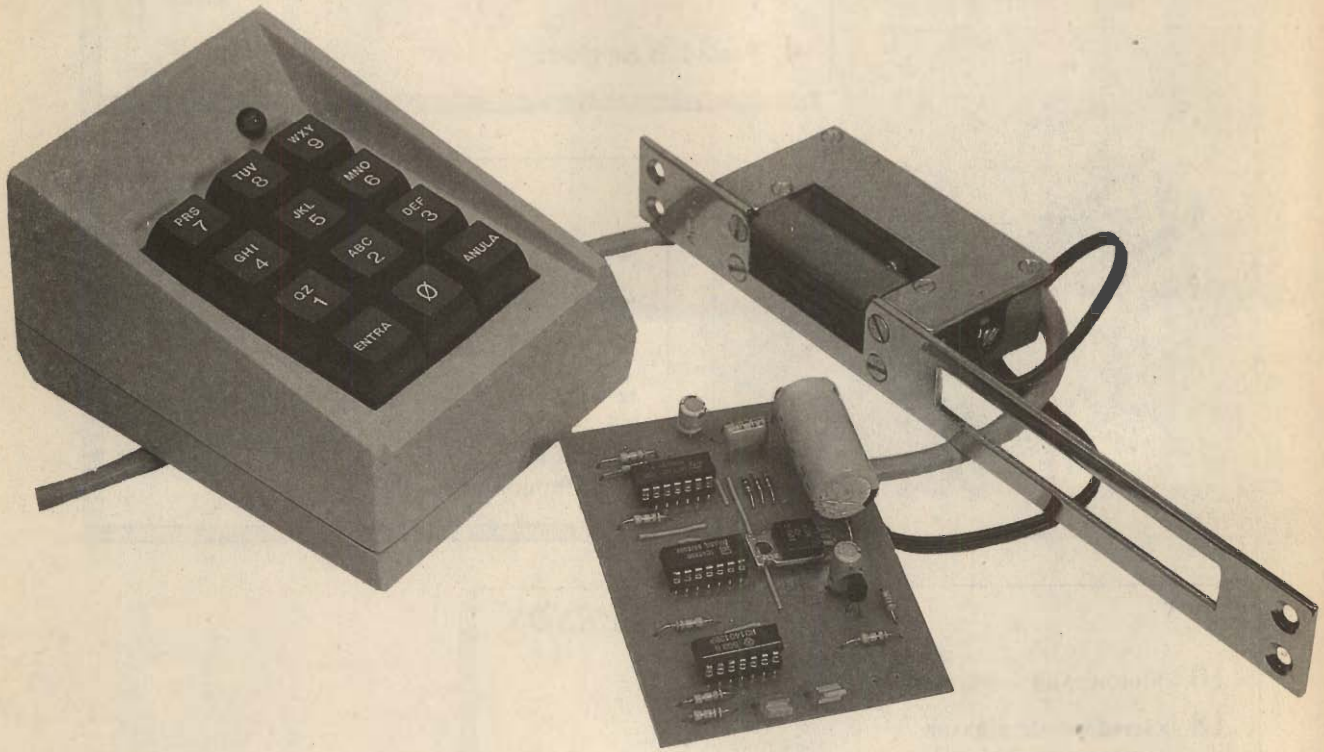
21 - Harmônicas e Filtros
25 - Curso de reparação para iniciantes - 11ª Lição
42 - Passado, presente e futuro da eletrônica

MINIPROJETOS

56 - Redutor para soldador
57 - Míni máquina de choque
58 - Sintonizador AM
59 - Teste de eletrodomésticos

FECHADURA ELETRÔNICA

Adriano Marques Pereira Brazão



INTRODUÇÃO

É comum nos filmes de ficção científica pessoas abrirem portas ou acionarem mecanismos através de digitação de um código numérico em um teclado. O circuito descrito neste artigo traz ao leitor a possibilidade de montar uma fechadura eletrônica que nada fica a dever aos dispositivos mostrados nestes filmes.

O circuito descrito também pode ser modificado de modo a acionar outras cargas ou circuitos de preferência do leitor e aumentar o código para mais que os quatro dígitos previstos no projeto original, como será descrito adiante.

Para funcionar como tranca eletrônica junto ao circuito de código, o dispositivo recomendado é o fecho eletromagnético de fabricação da Amelco, que dispensa o leitor de fazer improvisações e aumenta a confiabilidade da fechadura. Este fecho é normalmente utilizado para a abertura de portas em sistemas de interfone e é de fácil aquisição em lojas que trabalham com estes aparelhos.

O CIRCUITO

O circuito utilizado na fechadura eletrônica é mostrado na figura 1 e faz uso de dois circuitos 4013 contendo 2 flip-flops tipo D cada um. São ao todo 4 flip-flops que têm a função de fazer a codificação das teclas. Deste modo o código será formado por quatro números correspondentes a quatro teclas. Os flip-flops são dispostos de maneira que cada saída é ligada à entrada D do outro. A entrada D do primeiro flip-flop é ligada ao positivo e a saída deste é ligada à entrada D do flip-flop seguinte. Desta forma ao serem acionadas as teclas na ordem correta a entrada de clock de cada flip-flop é acionada, transferindo passo-a-passo o nível lógico alto presente na entrada do primeiro flip-flop para a saída do último e assim o LED verde se acende e pode-se acionar o fecho.

As portas AND (CI4081) comparam a tecla com a saída do flip-flop anterior, resetando o circuito caso a tecla esteja fora da ordem correta. Como são usadas apenas três portas AND as entradas das portas resetantes são ligadas ao positivo para evitar instabilidades. O capacitor C2 garante que o circuito seja resetado ao ser ligado.

A restrição para formação do código numérico é que não podem haver números repetidos ou seja, cada tecla deve acionar apenas o flip-flop correspondente.

O circuito básico permite a ampliação do número de dígitos do código, bastando para isso adicionar mais flip-flops e portas AND segundo o

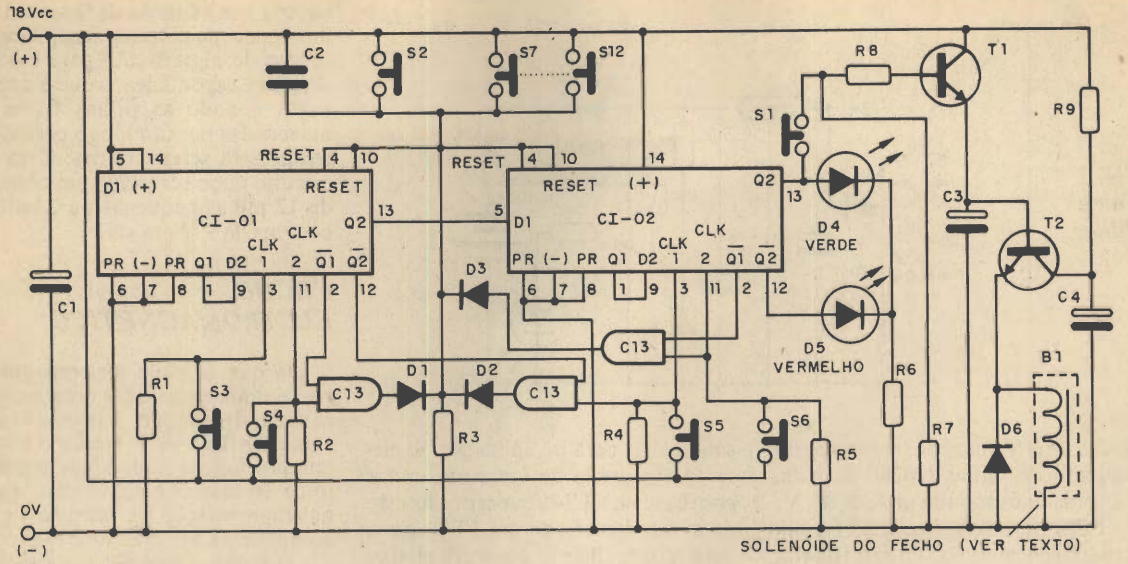


Fig. 1 — Diagrama completo da fechadura.

mesmo padrão utilizado nos primeiros quatro dígitos.

O acionamento do fecho eletromagnético não é feito diretamente a partir da fonte de alimentação, mas através de C4, T1, C3 e T2 que ao comando da tecla S1 fornece ao fecho um pulso de curta duração proveniente da energia armazenada no capacitor. Esse artifício é necessário porque a corrente deste pulso supera 0,5 A e a utilização de uma fonte capaz de fornecer tal corrente significaria um aumento relevante no consumo de energia do sistema já que seu funcionamento é contínuo.

A carga de C4 através de R9 leva aproximadamente 5 segundos o que deve ser levado em conta no caso de dois acionamentos consecutivos. O resistor R7 garante a imunidade a interferências no acionamento principalmente se o fio a S1 for longo.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1, CI-2 - 4013
CI-3 - 4081
T1 - BC548
T2 - TIP 31
D1, D2, D3 - 1N 4148
D6 - 1N 4007
D4 - LED verde
D5 - LED vermelho

Capacitores:
C1 - 33 µF x 25 V - eletrolítico
C2 - 100 nF - poliéster
C3 - 33 µF x 25 V - eletrolítico
C4 - 2200 µF x 25 V - eletrolítico

Resistores:
R1 a R5 - 100 kΩ
R6 - 10 kΩ
R7 - 1 MΩ
R8 - 100 kΩ
R9 - 2,2 kΩ

Diversos:
S1 a S12 - teclas N.A. ou teclado
B1 - Fecho Eletromagnético Ameico
* FR-61/U para portas pesadas
* FR-6012/U para portas leves

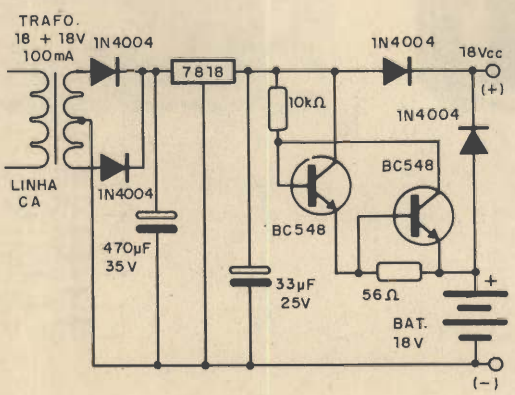


Fig. 2 Fonte NiCad.

Os fios que liguam o circuito ao fecho devem ter bitola compatível com a corrente do pulso de acionamento do fecho (22 AWG até 20 metros).

Os dois circuitos sugeridos para a alimentação da fechadura prevêem a proteção contra falta de energia, já que em um circuito como o da fechadura esse fato pode gerar aborrecimentos. As fontes diferem no tipo de bateria usada para alimentar a fechadura nestas ocasiões:

Bateria NiCad (figura 2). Este circuito é dotado de um carregador simples para baterias NiCad, que fornece corrente contínua de aproximadamente 10 mA, o que é adequado para a carga da maioria das baterias NiCad de baixa capacidade, ou mesmo para uma carga lenta em baterias de maior capacidade. Nesse caso podem ser usadas duas baterias

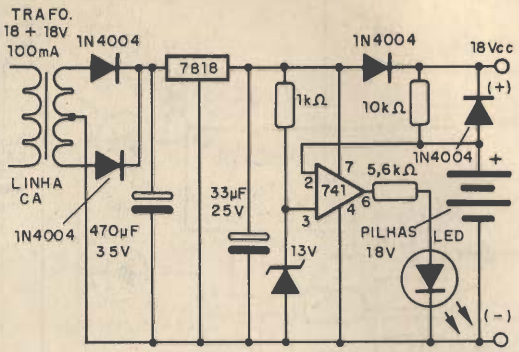


Fig. 3 Fonte Pilhas.

NiCad de 9 V em série ou mesmo um conjunto de pilhas NiCad de baixa capacidade formando ao todo 18 V.

Pilhas comuns (figura 3). Devido ao baixo consumo do circuito (aprox. 2 mA em repouso) é perfeitamente possível a utilização de pilhas comuns, que apresentarão autonomia satisfatória para tal aplicação. O circuito é provido de um comparador com base no CI 741 que tem a função de avisar através de um LED que a tensão das pilhas se encontra abaixo do limite aceitável pelo circuito, que é 13 V. O resistor de 10 kΩ colocado entre o positivo da alimentação e a bateria tem a função de fazer circular uma pequena corrente nas pilhas (da ordem de alguns µA) para evitar a descarga espontânea, o que é interessante quando as pilhas ficam armazenadas por um longo período de tempo sem serem usadas. Com este circuito pode ser usado em conjunto de 12 pilhas pequenas ou 2 baterias comuns de 9 V em série.

FECHO ELETROMAGNÉTICO

Já que o fecho eletromagnético não é um componente comum, uma rápida descrição sobre as suas características pode ajudar o leitor a compreender melhor o funcionamento da fechadura e até mesmo ajudar na improvisação ou escolha de um componente semelhante.

O fecho usado no circuito consiste em uma trava mecânica que trabalha junto com um solenóide, que quando é acionado por um instante

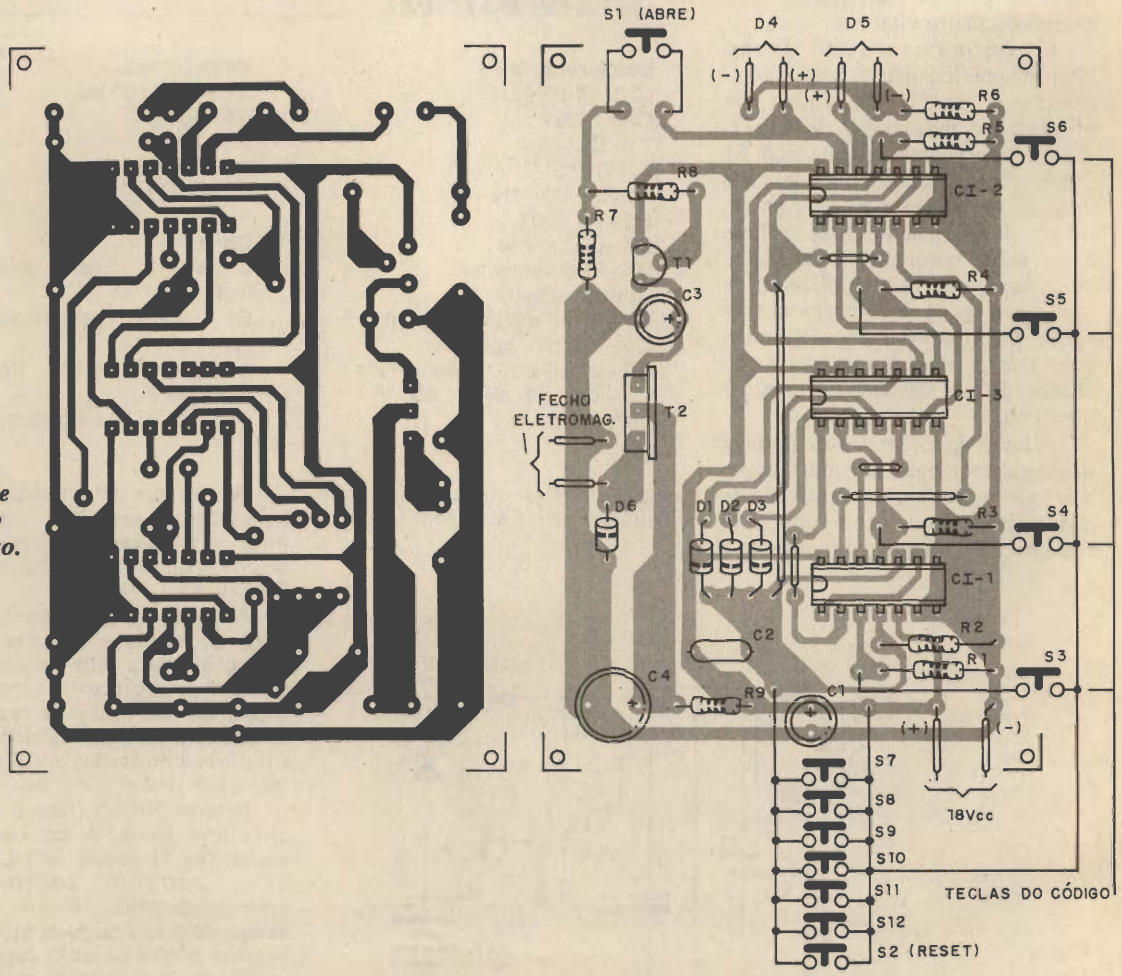


Fig. 4 Placa de circuito impresso.

atua na trava mecânica deixando livre o encaixe externo que segura a porta.

Deste modo a porta pode ser aberta e assim que isso acontece, a movimentação de encaixe externo ao fecho faz com que a trava mecânica volte a deixar o encaixe imóvel até que o solenóide seja acionado novamente. Essa trava mecânica trabalha como uma espécie de memória, deixando o encaixe livre mesmo após o acionamento do solenóide, o que possibilita o baixo consumo do circuito.

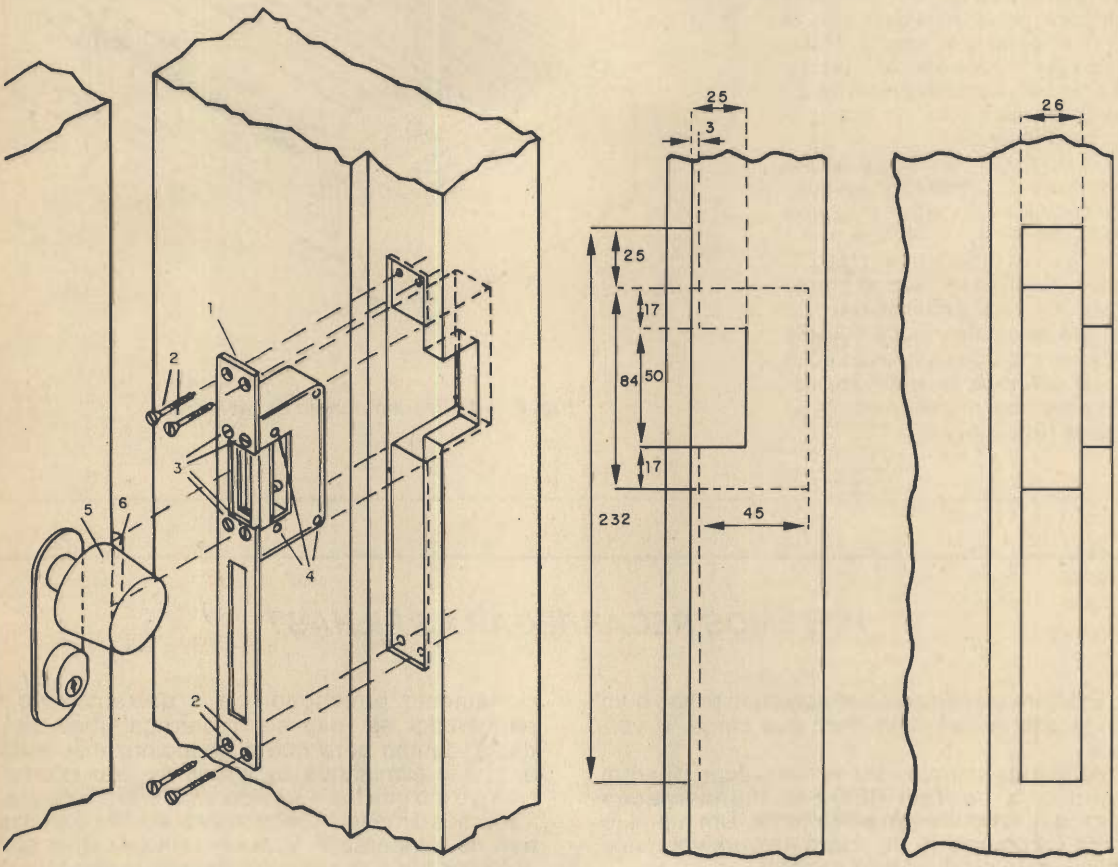
MONTAGEM

A placa de circuito impresso usada na montagem da fechadura é mostrada na figura 4, assim como a disposição dos componentes e ligações. Quanto ao teclado o leitor pode optar por teclas separadas ou teclado comum de 12 teclas mas deve observar que as teclas devem ter contatos individuais para possibilitar a ligação conforme a figura. Os dois LEDs podem ser substituídos por um bicolor se o leitor desejar. Recomenda-se suportes para os integrados e os jumpers (5 ao todo) não devem ser esquecidos.

A ligação do teclado ou teclas ao circuito deve ser feita de acordo com a figura e o leitor deve escolher os quatro números de sua preferência para o código (S3 a S6), sendo que S3 corresponde ao primeiro dígito do código e S6 ao quarto. As teclas numéricas restantes (S7 a S12) são ligadas de modo a resetar o circuito quando acionadas. O circuito é provido de outra tecla que também tem por função resetar o circuito quando o leitor desejar (S2). Esta tecla usada especificamente para resetar o circuito embora tenha a mesma função de S7 a S12 deve ser útil caso o leitor amplie o código para 10 números. Caso em que serão usados todos os números de um teclado comum. A escolha da fonte de alimentação fica a cargo do leitor que pode usar também uma fonte de 18 V simples caso ache desnecessária a proteção contra a falta de energia. Embora o consumo do circuito seja baixo não é aconselhável usar fontes sem transformador pelo risco de choque. Não são necessários radiadores de calor em T2 ou mesmo nos reguladores de tensão sugeridas (CI 7818).

TESTE, INSTALAÇÃO E ADAPTAÇÃO

Após atenciosa verificação dos componentes polarizados e das ligações pode-se ligar a alimentação. Neste momento o LED vermelho deve acender e logo depois da



1) ESPELHO CROMADO
2) PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DO FECHO DO BATENTE
3) PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DO ESPELHO NA CAIXA
4) PARAFUSOS DA TAMPA DO FECHO
5) MAÇANETA MÓVEL
6) LINGUETA DA FECHADURA MECÂNICA

Fig. 5 — Instalação do espelho no batente da porta.

digitação do código escolhido o LED verde se acende e o vermelho se apaga, indicando que o circuito está pronto para receber o comando de abertura da porta e ficará assim até que seja digitada a tecla de reset ou uma tecla não pertencente ao código. Deste modo, com o LED verde aceso é possível abrir a porta várias vezes sem ter que digitar o código novamente.

Apertando a tecla de acionamento do fecho (S1), este deve responder emitindo um curto som metálico, liberando a trava mecânica que permanece livre até que a porta seja efetivamente aberta.

Para testar a fonte com proteção contra falta de energia o leitor deve desligar a alimentação pela rede elétrica, sendo que a fechadura deve continuar funcionando normalmente com as pilhas ou baterias.

Com o circuito funcionando como descrito acima deve-se instalar o teclado no lugar escolhido assim como providenciar um compartimento apropriado para o circuito. O leitor que optar por usar o fecho eletromagnético descrito deve fazer a instalação no batente da porta (fig. 5) seguindo as instruções que acompanham o componente.

A utilização do circuito no acionamento de outras cargas ou circuitos pode ser feita através do pino 13 do CI-2 que vai a nível lógico alto assim que o código correto é digitado. Neste caso todas as etapas posteriores para acionamento do fecho podem ser dispensadas. Caso o uso da memória do fecho eletrônico não seja desejada, pode-se cancela-la, simplesmente retirando a mola de memória. (figura 6)

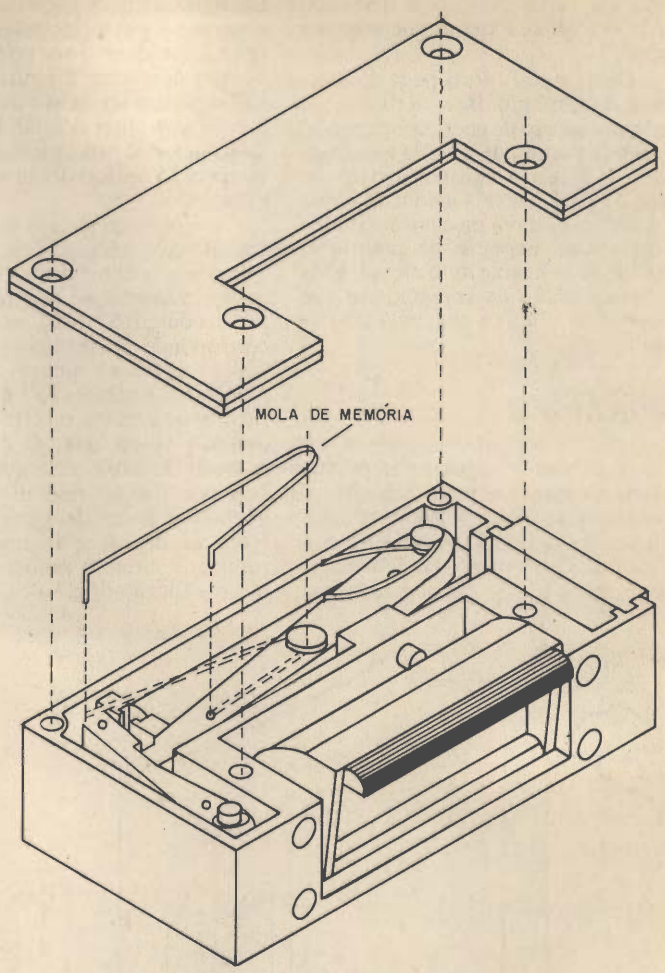


Fig. 6 — Retirando a mola de memória.

PODEMOS RECARREGAR AS PILHAS?

Existem crenças de que deixando pilhas num refrigerador elas readquirem sua carga. É verdade?

As pilhas comuns ou pilhas secas operam segundo a energia liberada numa reação química que ocorre em seu interior. Um metal (o zinco) é consumido de modo irreversível neste processo de produção de energia.

Um problema que ocorre com a produção de energia por uma pilha é que na sua fase final de vida, os gases no seu interior já não conseguem ser absorvidos pelo "despolarizante" na mesma velocidade que são produzidos. O resultado de seu acúmulo é uma redução da capacidade de fornecimento de corrente. Assim, se uma pilha já apresenta sinais de esgotamento após um funcionamento prolongado, e a deixamos num refrigerador ela não se "recarrega" mas sim, damos tempo para que o despolarizante entre em ação eliminando os gases de seu interior. Não é o frio que faz o serviço, mas sim o repouso. Teríamos o mesmo efeito se deixassemos a pilha fora do refrigerador. E, a energia adicional que obtemos não é proveniente de uma recarga, mas sim uma energia que a pilha ainda dispunha.

Se no final da vida de uma pilha exigirmos menos corrente dela, podemos aproveitá-la melhor e com isso prolongar bastante sua vida. O rodízio de pilhas, passando as que estão nos aparelhos de maior consumo para os de menor consumo no final de sua vida é uma maneira de se prolongar sua durabilidade.

Escolas Internacionais do Brasil

As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente

Desde que aqui se estabeleceu sob a supervisão e orientação das "International Correspondence Schools" vem acumulando experiência e desenvolvendo técnicas específicas do ensino a distância. Totalmente adaptada à realidade brasileira, ministra cursos rápidos, dinâmicos e atualizados, que se destacam não só pela objetividade do conteúdo, como pelos critérios didáticos empregados. Ao fazer um dos cursos das **E**scolas **I**nternacionais, você tem a ***GARANTIA*** de receber, em sua casa, lições sempre atualizadas e o acompanhamento de professores, educadores e técnicos que levarão até você conhecimentos indispensáveis para uma formação profissional adequada.

CURSO de **ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV**



Curso completo, seu programa de estudo segue o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" dos Estados Unidos. Além do programa teórico você terá oportunidade de praticar por meio de experiências riquíssimas. Seguindo as instruções você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo. (Opcional).

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

Para abrir uma empresa e garantir o sucesso do empreendimento são necessários organização, conhecimentos do mercado e das rotinas do negócio. Tudo fica bem mais fácil quando você tem à sua disposição um roteiro elaborado por consultores de alto nível, com linguagem acessível, que lhe explicam com detalhes como fazer pesquisa de mercado, previsão de investimentos, fluxo de caixa, controle dos estoques e do lucro e até o layout das instalações, além de estudo completo de organização e método e relação de equipamentos com endereço de fornecedores para cada tipo de negócio. Faça um bom investimento com lucro certo. Peça seu roteiro e monte seu negócio com confiança nos resultados.

Sob licença da DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT

SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

102 - Agência de Cobranças; 103 - Agência de Publicidade; 104 - Comércio Exterior; 111 - Consultoria Imobiliária; 123 - Escritório de Representação; 132 - Videolocadora; 209 - Casa Lotérica; 211 - Depósito de Bebidas; 212 - Depósito de Materiais para Construção; 213 - Distribuidora de Produtos Alimentícios; 215 - Lanchonete; 223 - Loja de Materiais Elétricos; 308 - Confecções em Geral; 309 - Indústria de Cosméticos; 314 - Fábrica de Fiber Glass; 315 - Gráfica; 317 - Fábrica de Macarrão; 325 - Fábrica de Sabonete, Sabão e Produtos de Limpeza; 327 - Fábrica de Sacos Plásticos; 330 - Fábrica de Vassouras; 331 - Fábrica de Velas.

CURSO de

MARKETING

Conhecimentos sobre a aplicação prática das técnicas de marketing são indispensáveis para garantir o sucesso de sua empresa. E o seu próprio! Aprenda como ganhar mais dinheiro e melhorar as oportunidades para o seu negócio fazendo o Curso de Marketing das Escolas Internacionais do Brasil: Pesquisa de mercado, o consumidor, o produto certo na hora e local certos e muitos outros assuntos de grande importância para as atividades da empresa são apresentados neste curso, redigido numa linguagem de fácil compreensão por profissionais de reconhecida capacidade, com gráficos e exemplos práticos.



CURSO de

DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS

Administrar uma empresa é tarefa que envolve conhecimentos e segurança. Este é um curso destinado a formar profissionais para uma administração eficiente, abrangendo todas as áreas de risco para o controle total dos negócios: Recursos humanos, administração do tempo, contabilidade, finanças, informática, técnicas para preparar reuniões, técnicas de negociação, vendas, gerência de produção, como tornar-se um bom executivo, além de vários outros temas importantes que farão de você um administrador qualificado para tomar as melhores decisões e destacar-se dos demais.

O que o futuro lhe reserva

Você pode preparar-se para um emprego melhor, salários mais altos, uma carreira nova cheia de prestígio, ou ainda para sua independência, estabelecendo-se por conta própria. Para cada aspiração as **E**scolas **I**nternacionais têm um meio rápido para realizá-la. Com o método de ***estudo independente e orientado*** que desenvolvemos, você aprenderá através dos melhores materiais de estudo e com os melhores professores. Não perca mais tempo. Comece hoje mesmo o estudo de um curso **EI**, enviando-nos seu pedido de matrícula. Avalie a qualidade do material. Caso ele não seja do seu agrado você tem 30 dias para devolvê-lo e receber seu dinheiro de volta.

uma empresa **CIMCULTURAL**

Escolas Internacionais do Brasil
Sede: Rua Deputado Emílio Carlos, 1257
Correspondência: Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970 - São Paulo - SP
Central de Atendimento: Fone: (011)703-6229 - FAX: (011) 702-5398

Indique abaixo as condições e forma de pagamento.

Desejo matricular-me no curso de: _____

ET – 50

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 207.000,00 (com o sintonizador AM/FM)
☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$ 126.000,00 (sem o sintonizador AM/FM)

MARKETING
☐ 1 mensalidade de Cr$ 175.500,00

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS
Nome do roteiro: _____
Nº do roteiro: _____
☐ 1 mensalidade de Cr$ 374.850,00

DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
☐ 1 mensalidade de Cr$ 571.500,00
☐ 5 mensalidades atualizadas de Cr$ 130.500,00

FORMA DE PAGAMENTO:

☐ **REEMBOLSO POSTAL**
Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.

☐ **CARTÃO DE CRÉDITO**
Nome do Cartão: _____
Nº do Cartão: _____
Validade: ____/____/____

GANHE 20%
Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
Cheque Nº: _____
Vale Postal Nº: _____

Nome _____
Rua _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Data _____ Assinatura _____

Atenção: ● Para obter o desconto calcule 20% do preço a vista e envie o pagamento no valor líquido. ● Mensalidades atualizadas pela inflação. ● Gabinete e caixa acústica, no curso de Eletrônica, são opcionais.

Sintonizando Ondas Curtas

Especial - Onda Curta em Debate - 1ª Parte

Walter Aguiar

Como parte das comemorações de seu cinqüentenário de fundação, a Voz da América promoveu, em conjunto com o Instituto Smithsoniano, uma série de seminários intitulada "Radiodifusão Internacional em um Mundo de Mudanças".

Estes seminários contaram com a presença de profissionais da Voz da América e de outras emissoras internacionais, discorreram sobre temas específicos do rádio em ondas curtas.

Por gentileza especial da comissão organizadora das comemorações do 50º aniversário da Voz da América, trazemos ao leitor da "Eletrônica Total", possivelmente com exclusividade nacional, um sumário dos temas tratados em cada um dos seminários realizados na sede da emissora em Washington. As discussões certamente trarão esclarecimento aos dexistas sobre o que há por detrás dos microfones de uma emissora de ondas curtas.

PRIMÓRDIOS E EVOLUÇÃO

O rádio internacional começou há cerca de 65 anos. Hoje, as ondas curtas fornecem entretenimento e informação a milhões de pessoas no mundo inteiro e há quem diga que este meio de comunicação trouxe conseqüências fundamentais para a democratização de países com regimes totalitários.

A Voz da América foi citada, neste primeiro seminário intitulado "Primórdios e Evolução", como exemplo para mostrar como as ondas curtas se desenvolveram. Suas primeiras transmissões foram ao ar através de seis emissores de baixa potência alugados junto à BBC. Programas eram gravados em disco e enviados à BBC para retransmissão. Somente várias semanas depois, chegaria a primeira carta de ouvinte, provando que a emissão era audível.

Hoje, a Voz da América é ouvida semanalmente por cerca de 120 milhões de pessoas, entre as quais o ex-presidente soviético Mikhail Gorbachev e o líder iraquiano Saddam Hussein. Em 1989, cerca de um milhão de pessoas se reuníam para ouvir diariamente, na Praça da Paz Celestial em Pequim, o noticiário em chinês da Voz da América (e certamente o faziam também com outras emissoras internacionais).

Estes fatos mostram que a informação deixou de ter fronteiras com o rádio internacional. Atualmente, mais de 120 países possuem alguma espécie de serviço radiofônico para o exterior. Na década de 1970, o número de transmissões em ondas curtas subiu para 25 mil horas semanais e estes números são sempre ascendentes. No início do século, era inaceitável que um país fizesse propaganda para o exterior em tempo de paz, pois para isso seria necessária a concordância do país receptor. Já em tempo de guerra, isso era permitido, pois a idéia de fazer-se propaganda a soldados inimigos já vinha da Antigüidade. Os participantes do seminário consideram que tudo mudou neste campo a partir de dois importantes acontecimentos:

O primeiro, de caráter técnico - a invenção do rádio, por Marconi.

O segundo, de caráter político - a Revolução Russa de 1917, durante a qual o rádio começou a ser utilizado com fins políticos. Muito antes da Segunda Guerra Mundial, Alemanha, Itália e Japão já utilizavam o rádio para propaganda, incluindo-se as ondas curtas. Nos demais países do mundo, apenas Holanda e Inglaterra possuíam emissões internacionais, destinadas a colônias ultramarinas, em seus idiomas oficiais.

Cerca de um ano antes da Guerra começar, a BBC iniciou seus programas em línguas estrangeiras, no que foi seguida por diversas emissoras particulares norte-americanas. Por serem estações comerciais, elas não serviam aos propósitos da propaganda de guerra dos Estados Unidos.

Somente após o ataque japonês à base de Pearl Harbour, surgiu a Voz da América, transmitindo de um único estúdio em Nova Iorque, em inglês, francês, alemão e italiano.

A emissora pertencia a uma agência de propaganda fundada pelo então presidente norte-americano Franklin D. Roosevelt, que considerava as ondas curtas o meio mais adequado e direto de persuasão das populações.

Nos anos finais da Segunda Guerra Mundial, a programação da Voz da América foi modificada, seguindo os nossos propósitos que passaram a nortear a propaganda norte-americana. A emissora tornou-se então mais informativa para competir com as demais estações internacionais. A onda curta é considerada um meio de comunicação extremamente competitivo, muito mais que o rádio local. A cada momento, há algo de interessante para ser ouvido; cada emissora tem seu estilo, forma e conteúdo próprios, inteiramente distintos de qualquer outro país. Não há audiência cativa; o mesmo ouvinte que acompanha a programação de uma determinada emissora ouvirá

também a várias outras. A tecnologia e a boa qualidade de recepção são importantes, mas o conteúdo da programação também precisa ser correto e preciso. Ouvintes que possuem boa base política desconfiarão de todas as emissoras. Este público é, portanto, muito diferente que o do rádio local e muda muito com o passar do tempo e a sucessão das crises. Crises, aliás, que por si só são capazes de causar considerável aumento na audiência das ondas curtas.

Uma estação internacional necessita preocupar-se em dar notícias verdadeiras e completas, mesmo em prejuízo da rapidez da informação. Mais que isso, ela deve adaptar-se às constantes mudanças que o mundo vem sofrendo, modificando seus propósitos conforme suas necessidades e as de audiência. Tais mudanças não são apenas políticas, mas também de costumes e tencnológicas, como por exemplo:

a. No mundo de hoje, há menos tempo para a diversão. Este fato não ocorre apenas no Terceiro Mundo, mas em todo o planeta, e faz com que as pessoas tenham menos tempo disponível para ouvir rádio.

b. É maior a concorrência com o rádio e televisão locais, que existem em maior quantidade e com mais qualidade que no passado.

c. A concorrência é também muito grande entre as próprias emissoras internacionais, com cada uma tentando alcançar sua fatia de audiência.

d. Atualmente, o rádio em ondas curtas conta, de forma geral, com transmissores muito antigos e alguns até obsoletos, enquanto os receptores se modernizaram e tiveram seu tamanho e custo reduzidos (ao menos, nos países em que há liberdade de importação).

e. Outros meios de comunicação surgem para competir com o rádio em ondas curtas: FM, videocassete, transmissões por satélite. Por outro lado, os mesmo meios podem ser utilizados para aumentar a audiência do rádio internacional através de retransmissão, ainda que isso dependa de acordos e aceitação entre países.

Todos esses fatores necessitam ser considerados no planejamento de uma emissora internacional.

Por fim, pode-se concluir que, durante a Segunda Guerra Mundial, o rádio em ondas curtas era utilizado apenas para propaganda. Havia mesmo emissoras de "propaganda negra", com programação anti-nazista e que diziam estar sediadas na Alemanha. Na realidade, elas transmitiam de países aliados, como a Inglaterra.

Atualmente, emissoras como a BBC e a Voz da América funcionam como alarmes para a civilização. Divulgam as notícias para o mundo inteiro antes dos jornais e anunciam o que não é publicado na imprensa controlada dos países ditatoriais. Segundo os participantes do seminário, o rádio em ondas curtas é um dos responsáveis por termos hoje um mundo melhor que na época em que foi deflagrada a Segunda Guerra Mundial e esta experiência deve ser aproveitada para o século XXI.

RÁDIO E REVOLUÇÃO

O tema central deste seminário - o segundo da série promovida pela Voz da América - ficou em torno do colapso do comunismo na Europa oriental, cuja causa foi atribuída pelos participantes ao poder das palavras através do rádio.

Estiveram presentes jornalistas norte-americanos que presenciaram os momentos pró-democracia na Europa Oriental e na China. Cada qual expos suas impressões sobre a fundação do rádio em ondas curtas em cada país envolvido.

Na antiga União Soviética, por exemplo, era proibida a disseminação de idéias contrárias ao regime vigente. O rádio servia para integrar os dissendentes e mostrar os erros do sistema soviético, de acordo com o ponto de vista dos países ocidentais.

Já durante o movimento da Praça da Paz Celestial, em Pequim, o rádio internacional era utilizado para que os manifestantes tomassem conhecimento do que a imprensa estrangeira noticiava sobre o seu próprio movimento.

Na Antiga Alemanha Ocidental, a situação era diferente dos demais países da Europa Ocidental. A emissora RIAS ("Radio In the American Sector", Rádio do Setor Americano), sediada em Berlim Ocidental, era considerada fonte confiável de informações e seus programas musicais eram conhecidos por sua alta qualidade. A adoção do mesmo idioma fazia que os alemães-orientais sintonizassem os programas de televisão da Alemanha Ocidental, cujos noticiários eram checados com os transmitidos pela RIAS Berlim. A norma era: a televisão alemã-ocidental poderia conter propaganda, mas não a RIAS Berlim.

Nos outros países da Europa oriental, entretanto, o fator idioma dificultava a audiência de programas de televisão. Para eles, o rádio em ondas curtas era a principal fonte de informação livre de censura e as imagens de televisão dos países vizinhos influenciavam demais a também iniciar o processo de democratização.

É claro que, neste quadro, sempre esteve presente o jamming, interferência proposital destinada a encobrir o sinal das estações de rádio consideradas "inimigas". Ocorre que é impossível bloquear totalmente o sinal de uma emissora de rádio com plena eficiência.

No que tange à propagação, existem dois tipos de jamming. O primeiro é o de ondas de superfície, que utiliza um transmissor próximo à área de recepção a ser bloqueada. O outro é o de ondas ionosféricas, que busca o bloqueio da recepção em zonas mais distantes do emissor, através das reflexões atmosféricas.

O jamming por onda de superfície possui alto grau de eficiência, mas o mesmo não ocorre com a onda ionosférica. É por este motivo que as emissoras ocidentais eram completamente bloqueadas em Moscou (área

próxima dos transmissores de ruído), mas audíveis no interior da ex-União Soviética.

Por este motivo, o governo soviético fez o possível, na época, para que as pessoas não possuíssem rádios de ondas curtas. A importação foi bloqueada e os receptores fabricados localmente somente cobriam até a faixa de 25 metros, ou seja, apenas as freqüências utilizadas pelas emissoras nacionais da União Soviética. Já os rádios russos fabricados para exportação possuíam, muitas vezes, cobertura mais ampla da faixa de ondas curtas.

Na Iugoslávia, atualmente, cada república possui total controle sobre seu sistema local de rádio e televisão. Pode-se imaginar, portanto, o grau de propaganda dos noticiários oferecidos pelas rádios locais.

O jornalista norte-americano que abordou a questão iugoslava no seminário afirmou que o grau de propaganda nas repúblicas envolvidas no conflito é compatível ao praticado pela Alemanha Nazista.

O rádio internacional foi muito importante durante os dias do fracassado golpe de 1991 na ex-União Soviética, quando o próprio Presidente Gorbachev acompanhou o desenrolar dos acontecimentos através da BBC, Voz da América e Rádio Liberdade. Hoje, o panorama mudou. A democracia instalou-se e os jammers agora são utilizados por rádios locais. Curiosamente, uma destas emissoras irá em breve retransmitir programas da Voz da América, a mesma que seus transmissores um dia tentaram bloquear.

O CRUZAMENTO ENTRE JORNALISMO E DIPLOMACIA

O título deste seminário foi baseado em uma declaração que tornou-se senso comum: a Voz da América está no cruzamento de estradas do jornalismo e da diplomacia. Ou seja: ela necessita manter-se fiel aos princípios jornalísticos, mas como fazê-lo sem contrariar os preceitos diplomáticos dos Estados Unidos ?

Para responder a esta pergunta, os participantes do seminário recordam a diversidade de conteúdos e versões apresentadas pelas diversas emissoras internacionais. Pesquisas indicam que a propaganda em grau excessivo faz com que a fonte de informação perca a credibilidade. Daí a relativamente pequena audiência da Rádio Moscou, em comparação com outras emissoras internacionais. A apresentação de notícias imparciais mostrando os próprios prós e contras, faz parte da diplomacia.

Há entretanto, outras formas de fazer-se propaganda sem distorcer o conteúdo das notícias.

Uma delas é a seleção do material e a ordem em que ele vai ao ar. A reação do ouvinte depende muito destes fatores e a propaganda pode assim ser feita de forma mais sutil e, portanto com mais efeito sobre a audiência.

No caso específico da Voz da América, promotora do seminário, há nos Estados Unidos quem pense que a emissora deve apresentar conteúdo mais propagandístico, já que o país (e, particularmente o contribuinte norte-americano), paga considerável soma em dinheiro para manter a Voz da América no ar. Ocorre, entretanto, que a emissora perderia a credibilidade, como dissemos acima.

Quando se fala em rádio internacional, propaganda e diplomacia, a estação que sempre vem à mente é a Rádio Europa Livre/Rádio Liberdade, sediada em Munique (alemanha), mantida pelo governo norte-americano e que transmite para a Europa ocidental.

Quando os regimes comunistas ainda estavam no poder, qualquer conversação entre líderes da Europa ocidental e representantes norte-americanos sempre esbarrava na existência da Rádio Europa Livre/Rádio Liberdade, cujo fechamento era exigido por muitos governos comunistas.

Um representante da Rádio Europa Livre/Rádio Liberdade esteve presente no seminário e afirmou que sua emissora é uma rádio russa mantida pelo governo dos Estados Unidos e há quase 25 anos não mantém mais relações com a C.I.A. Ele é contra a absorção dos serviços da Rádio Europa Livre/Rádio Liberdade pela Voz da América, pois acha que sua estação ainda tem um papel a cumprir nos países agora democratizados da Europa Ocidental.

Uma das perguntas feitas pela platéia que assistia ao seminário foi se o governo norte-americano exercia qualquer tipo de pressão sobre a Voz da América.

A resposta foi que, no início da década de 1950, de fato havia pressão, mas a situação mudou muito desde então. O congresso libera a verba para manutenção da emissora e decide em quais idiomas ele irá transmitir, mas não intervém no conteúdo da programação. É verdade que a Voz da América possui o "editorial" (que reflete o ponto de vista do governo dos Estados Unidos), mas sua transmissão é garantida pela Lei nº 94350, de 12 de julho de 1976, que regula as funções da emissora. Segundo a lei, "a Voz da América apresentará as políticas dos Estados Unidos de forma clara e efetiva".

Já ocorreram episódios em que a visita deste ou daquele governante aos Estados Unidos seria cancelada se a Voz da América levasse ao ar determinada entrevista contendo assuntos considerados inconvenientes. E a entrevista foi transmitida.

Por outro lado, os repórteres da Voz da América não fazem perguntas durante as entrevistas coletivas oferecidas regularmente pelo presidente dos Estados Unidos. Mesmo assim, a impressão dos participantes do seminário é que a Casa Branca se preocupa mais com o que os meios nacionais de comunicação falam sobre o presidente que com a Voz da América, que só transmite para fora dos Estados Unidos.

(*) A complementação deste artigo será publicada na próxima edição.

HARMÔNICAS E FILTROS
como obter mais de seu transmissor

Newton C. Braga

Muitos leitores que montam seus próprios transmissores às vezes não conseguem obter o máximo de desempenho e ainda por cima produzem muita interferência, principalmente em televisores nas proximidades. O uso de antenas impróprias, bobinas mal ajustadas e até mesmo a ausência de filtros são os principais responsáveis por estes problemas cujas soluções é o assunto deste interessante artigo.

O matemático francês Fourier demonstrou que podemos analisar qualquer forma de onda como sendo produzida por uma senóide de certa freqüência (fundamental) e uma série de senóides de freqüências múltiplas e intensidades que decrescem segundo um padrão bem definido, conforme sugere a figura 1.

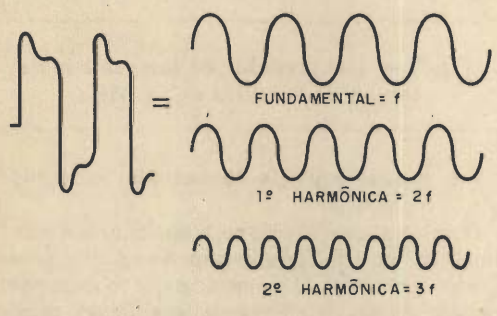


Fig. 1 — Qualquer sinal pode ser decomposto no fundamental e suas harmônicas.

Foi somente com o avanço da eletrônica que se descobriu a profundidade destas afirmações ao se analisar a produção de oscilações de freqüências múltiplas, denominadas harmônicas.

De fato, se um oscilador, por exemplo um transmissor de FM, produzir um sinal na freqüência de 100 MHz que não seja perfeitamente senoidal, ou seja, uma oscilação considerada pura, também são irradiados sinais de freqüências múltiplas, ou seja, 200, 300, 400 MHz, etc.

As intensidades vão caindo, de modo que para as oscilações harmônicas mais altas, as possibilidades de causar interferências já são bem menores, figura 2.

É por este efeito que os transmissores para a faixa do cidadão que operam em torno dos 27 MHz causam tantos problemas nos televisores, próximos, principalmente no canal 2.

Se mal ajustados, a primeira harmônica cai justamente em 54 MHz e esta freqüência corresponde justamente a do canal 2!

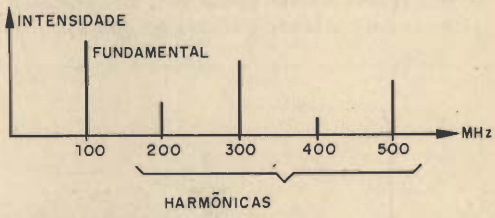


Fig. 2 — Espectro do sinal gerado por um transmissor.

Muitos leitores que tentam ajustar seus pequenos transmissores de FM, podem inadvertidamente gerar harmônicas que vai cair justamente nos canais mais altos de TV.

Não bastando a interferência que causam, estas oscilações indesejáveis "roubam" a potência do transmis-

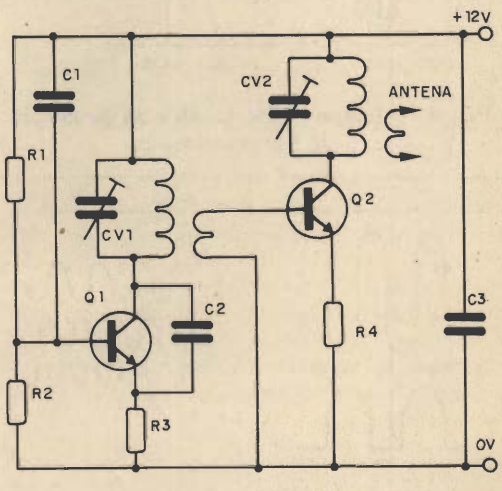


Fig. 3 — Transmissor de duas etapas com ajustes em CV1 e CV2.

sor, já que ela deve ser distribuída por sinais de várias freqüências.

Em outros casos podem ainda ocorrer oscilações denominadas "espúrias" que vão cair sobre faixas de TV, e mesmo de FM além daquela em que desejamos transmitir e que causam sérios problemas para quem tenta ajustar o aparelho: mais de um sinal é captado e não sabemos qual devemos levar em conta!

Ajustando o transmissor em sinais indevidos a potência cai e o alcance se reduz drasticamente. Mesmo potentes transmissores valvulados não conseguem ir além de algumas centenas de metros nestas condições. Este problema é mais acentuado nos transmissores que possuem diversas etapas e portanto diversos circuitos ressonantes a serem ajustados, conforme mostra a figura 3.

Pequenas diferenças de ajustes de duas bobinas, polarização invertida de transistores que deformam o sinal e ajudam na produção de harmônicas são alguns problemas que podem ocorrer. É muito comum que, para se obter maior rendimento de um transistor numa etapa de amplificação de sinais, ele seja polarizado em classe C conforme mostra a figura 4.

Nestas condições ele permanece sem conduzir (no corte) até que um dos semiciclos do sinal atinja pelo menos

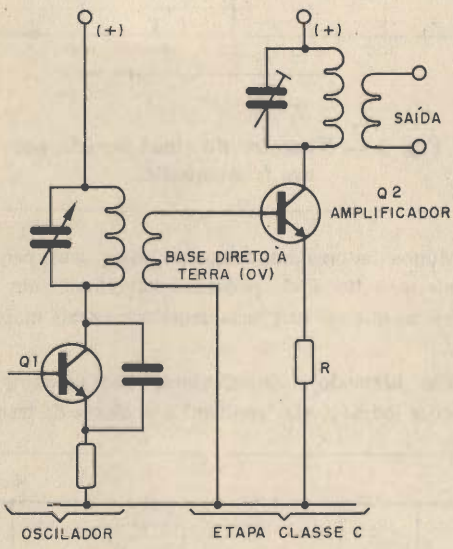


Fig. 4 — Etapa classe C, rica na produção de harmônicas.

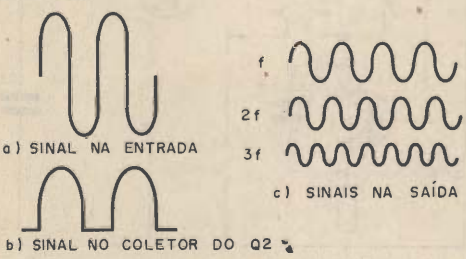


Fig. 5 — A deformação em (b) é causa de produção de harmônicas.

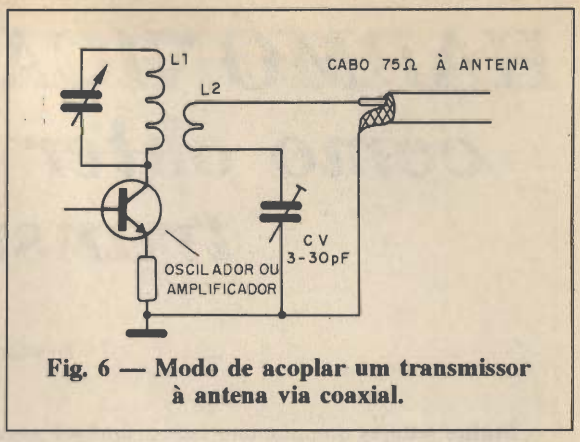


Fig. 6 — Modo de acoplar um transmissor à antena via coaxial.

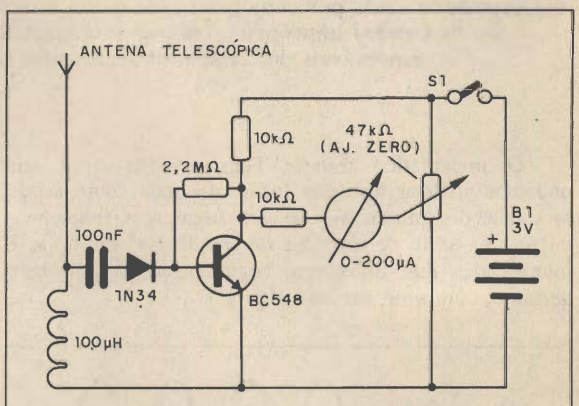


Fig. 7 — Um medidor de intensidade de campo de 500 kHz à 200 MHz.

0,6 V e polarize a junção base-emissor no sentido de saturar o componente.

O resultado de operação nesta modalidade é uma forte deformação no sinal gerado responsável pela produção de grande quantidade de harmônicas que roubam potência e causam muitas interferências nas faixas próximas, prejudicando o funcionamento de televisores, rádios de FM, e outros nas proximidades e dependendo da potência até a uma boa distância, figura 5.

Evidentemente, além das proibições já existentes para a operação de tais aparelhos, a não ser que se esteja em local despovoado e mesmo assim com alcance reduzido, o leitor pode ainda enfrentar a ira dos vizinhos que desejam ver novelas ou seus telejornais.

Como resolver o problema?

SOLUÇÕES

Não basta montar o aparelho e simplesmente ligar de qualquer modo a um condutor que se denomine antena para se ter sinal puro e maior alcance, de imediato e isso é válido principalmente para os transmissores de maior potência ou mais etapas.

O acoplamento à antena é um primeiro ponto importante: com o uso de um acoplamento ajustável podemos transferir para a antena a maior intensidade do sinal na freqüência desejada, reduzindo assim, de modo automático as harmônicas e espúrios.

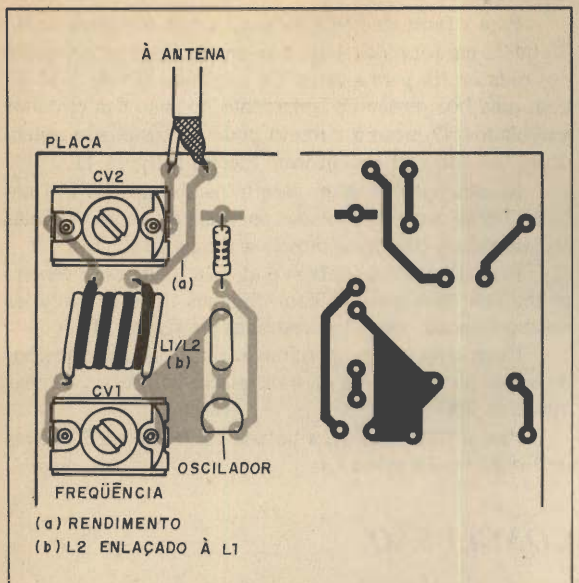


Fig. 8 — Montagem na placa do circuito de ajustes de antena.

Na figura 6 temos uma sugestão de circuito de acoplamento à antena que ajuda a transferir máxima potência a reduzir as harmônicas.

Para a faixa de FM a bobina é formada por 3 espiras de fio 22 enroladas sobre a bobina da última etapa amplificadora e o trimmer é de 3-30 pF.

O circuito deve ser ajustado para se ter máxima potência na antena. Um medidor de intensidade de campo como o da figura 7 pode ser usado para esta finalidade.

Para a faixa de AM, onde os problemas são menores, a bobina é formada por 12 a 15 espiras de fio 28 sobre a bobina da última etapa e o capacitor CV é um variável de 120 pF de capacitância máxima ou próximo disso. A faixa de freqüências deste circuito é de 500 a 2000 kHz.

Veja que este circuito deve ser montado de modo a funcionar blindado e com cabos coaxiais na interligação da antena e transmissor. Uma sugestão de colocação numa placa é mostrada na figura 8.

Um outro problema que ocorre nas saídas dos transmissores é que sua baixa impedância dificulta a obtenção de um fator Q elevado. Isso significa que sendo a seletividade baixa não só passam com facilidade os sinais da freqüência gerada como também de outras freqüências.

Este problema pode ser resolvido com a utilização de filtros.

Para a faixa de FM, por exemplo temos o da figura 9 que consiste num filtro em T do tipo passa baixas.

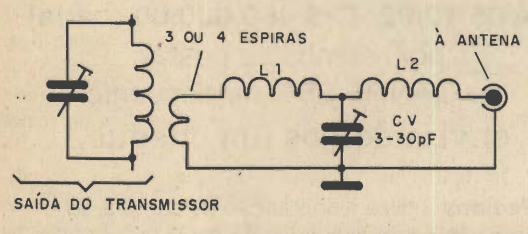


Fig. 9 — Filtro passa baixas "T".

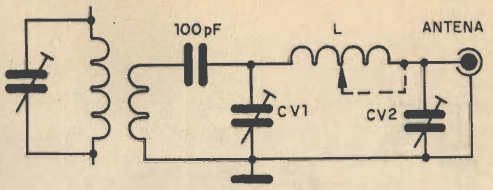


Fig. 10 — CV1 e CV2 são ajustados para o máximo rendimento.

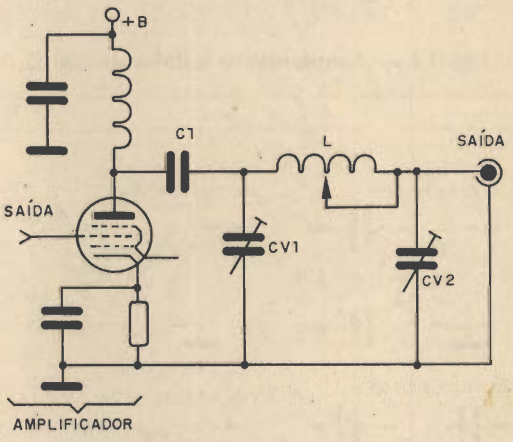


Fig. 11 — Filtro em π numa etapa a valvulas.

Sintonizado na freqüência que desejamos transmitir que será considerada baixa, ele bloqueará as freqüências mais altas que correspondem às harmônicas.

L1 e L2 consistem de 4 ou 5 espiras de fio 20 ou 22 em forma de 1 cm sem núcleo.

Um outro tipo importante de filtro é o da configuração PI (nome da letra grega que indica a constante 3,14) e que é mostrado na figura 10.

Neste circuito tanto podemos ter a sintonia nos trimmers como na própria bobina. Este circuito é muito usado em transmissores valvulados como o da configuração mostrada na figura 11.

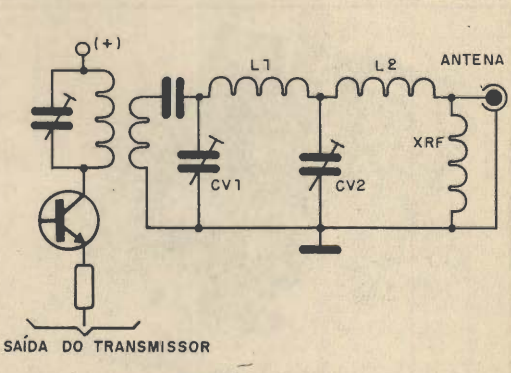


Fig. 12 — Filtro π - L de saída.

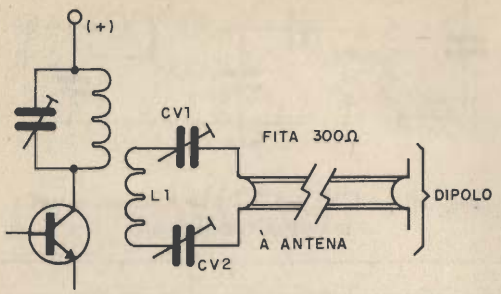


Fig. 13 — Acoplamento à linha de 300 Ω.

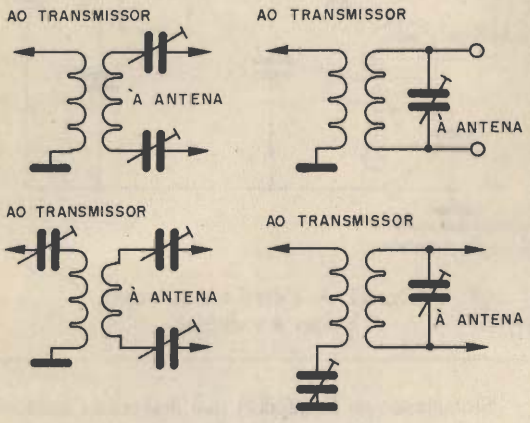


Fig. 14 — Outras maneiras de se acoplar um transmissor à antena.

Para a faixa de FM a bobina L1 tem 5 espiras de fio 20 ou 22 em forma de 1 cm e podemos fazer uma tomada em cada espira para ajustes. Os trimmers são de 3-30 pF com uma boa tensão de isolamento no caso dos circuitos valvulados. O mesmo circuito pode ser ampliado obtendo-se um filtro PI-L conforme mostra a figura 12.

Muitos leitores usam para transmissores de FM antenas dipolo que são acopladas por meio de linhas paralelas (balanceadas) conforme mostra a figura 13.

Para estes casos também podemos melhorar o desempenho dos transmissores com diversos tipos de circuitos de acoplamento que são mostrados na figura 14.

Estes circuitos proporcionam um casamento melhor de impedância de saída do transmissor com estas antenas que é de 300 Ω.

Para a faixa de FM, a bobina L2 tem 6 ou 7 espiras de fio 22 ou 24 sobre L1.

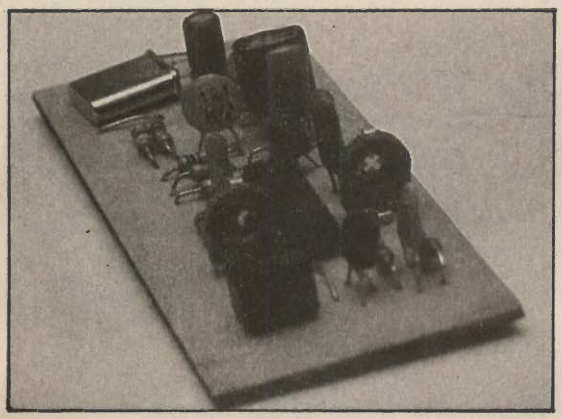
CONCLUSÃO

Conforme os leitores podem perceber existe muito entre a potência e o alcance do transmissor.

Diversos fatores, se não observados, podem comprometer o alcance até mesmo dos mais potentes e bem feitos aparelhos. Nos Estados Unidos existe um clube de rádio-amadores cuja finalidade é ver quem consegue o maior alcance com a menor potência. Por enquanto, pelo que lemos nos noticiários quem está na frente é um radioamador que, com um transmissor de apenas 10 mW (menos que o nosso Falcon e insuficiente até para acender um LED) consegue transmitir os seus sinais dos Estados Unidos para a Rússia numa distância superior a 10 000 quilômetros!

Boa antena, casamento perfeito de impedância entre todos os elementos, montagem perfeita são alguns dos re quisitos para este tipo de desempenho. Será que nossos leitores não conseguem o mesmo sem precisar de altas potências proibidas por lei? ■

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



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

até 05/12/92 -Cr$ 450.000,00 (cada)

por reembolso postal
ou GANHE 25% de desconto
enviando-nos um cheque.

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

INSTITUTO MONITOR

O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se **"APRENDA FAZENDO"**. Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- ❑ ELETRICISTA INSTALADOR
- ❑ TELEVISÃO Pb e a CORES
- ❑ LETRISTA e CARTAZISTA
- ❑ CHAVEIRO
- ❑ FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- ❑ ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ❑ CALIGRAFIA
- ❑ DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO
- ❑ MONTAGEM e REPARAÇÃO de APARELHOS ELETRÔNICOS
- ❑ ELETRICISTA ENROLADOR
- ❑ SILK-SCREEN

CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

O Instituto Monitor oferece, em sua sede à Rua dos Timbiras, 263, em São Paulo, treinamento especializado ministrado por professores com grande experiência nas áreas de:

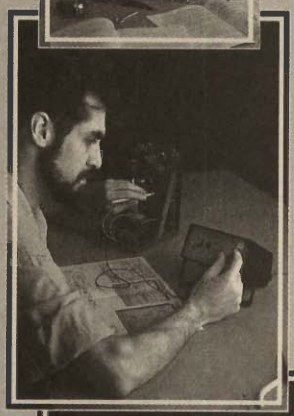
Chaveiro: Especialização.
Carimbos: Todos os segredos desta atividade.
Silk-Screen: As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Uma empresa **CIMCULTURAL**







CURSO de
CHAVEIRO

"...Sem sair de casa e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia."

CURSO de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

"...O meu futuro eu já garanti. Com o Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários nem patrão e mais nada."

CURSO de
CALIGRAFIA

"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."

CURSO de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

"...Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado diversos clientes graças à qualidade do meu aprendizado."

CURSO de
ELETRICISTA ENROLADOR

"...Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já possuía alguns conhecimentos e com este curso consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

CURSO de
SILK-SCREEN

"...Primeiro fiz o curso, depois freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas. Trabalho não me falta, estou fazendo brindes, camisetas e mais um monte de coisas."

CURSO de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"...Incrível, eu achava que nunca seria capaz de realizar desenhos, embora gostasse muito. Hoje trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."









COMPARE

O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie o cupom ou escreva hoje mesmo para: Instituto Monitor, Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 - Telefone: (011) 220-7422.

VOCÊ NÃO PRECISA MANDAR DINHEIRO AGORA: *As primeiras lições serão enviadas pelo Reembolso Postal. Você pagará a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao recebê-las no correio. Para as demais mensalidades você poderá escolher uma das diversas opções oferecidas pela Escola.*

Sr. Diretor: **ET – 50**

☐ Gostaria de receber, gratuitamente e sem compromisso, informações sobre o curso de:

_____

☐ Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei somente 5 mensalidades atualizadas pela inflação, no valor de Cr$ 101.700,00 (novembro/92)

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

DURAÇÃO DO CURSO: O aluno pode optar por planos mais curtos ou mais longos. Consulte a secretaria.

Geradores de ultrasons

Newton C. Braga

Existem centenas de experimentos científicos que envolvem a geração de ultrasons e que podem ser realizados nos campos da física, biologia, química, etc. No entanto, para realizar tais experimentos é preciso dispôr de uma fonte de ultrasons. Com recursos eletrônicos baratos é possível obter ultrasons numa faixa de freqüências que vai de 16 a 50 kHz com potências que vão de alguns mW a perto de 10 W e até mais. Veja neste artigo como isso é possível com uma boa quantidade de circuitos que descrevemos.

A faixa de ultrasons se extende dos 16 kHz aproximadamente até um valor não determinado do espectro. Não podemos ouvir estas vibrações quando reproduzidas por um transdutor, no entanto existem animais que podem.

Da mesma forma, a energia que estas vibrações possuem pode ser usada em diversas aplicações interessantes e até servir de estímulo para fenômenos importantes da física, química ou biologia.

Os ultrasons nada mais são do que vibrações do meio material que nos envolve que pode ser o ar, a água ou um meio sólido e que se propaga em ondas transversais, conforme sugere a figura 1.

Que tipos de experiências podem ser feitas com a disponibilidade de uma boa fonte de alimentação.

SUGESTÕES DE EXPERIÊNCIAS

* No campo da física é possível usar os ultrasons em experiências de batimento com dois geradores, verificando-se pontos de máximos ou mínimos ou mesmo a produção de ondas estacionárias, conforme sugere a figura 2.

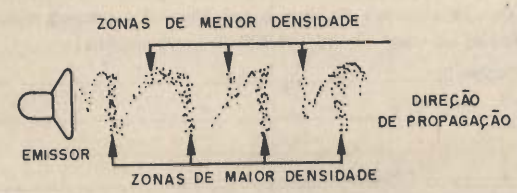


Fig. 1
A natureza dos ultrasons.

Também podemos usar fontes ultrasônicas em "rangefinders" (indicadores de distância) e mesmo no desenvolvimento de localizadores, detectores de falhas em materiais, etc.

* No campo da biologia podemos verificar a sensibilidade dos grandes animais a estas vibrações. Já se sabe que os ultrasons em grandes intensidades podem perturbar certos roedores, possibilitando assim que eles sejam espantados de silos e armazéns.

* No campo da química os ultrasons podem servir de catalizadores para certas reações. Estas são apenas algumas sugestões para os leitores que estão pretendendo explorar um novo universo de ondas geradas por meios eletrônicos.

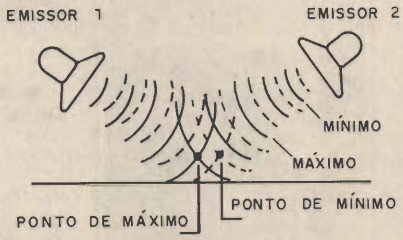


Fig. 2
Experiência de interferência.

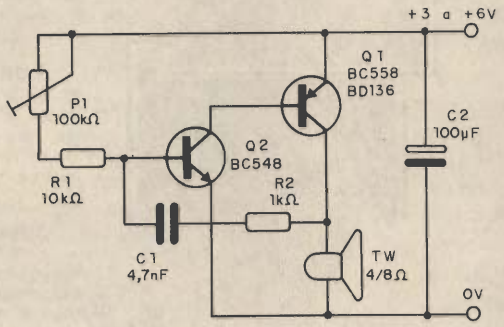


Fig. 3
Emissor transistorizado.

OS CIRCUITOS

Nosso primeiro circuito é dos mais simples e pode gerar com boa eficiência um ultrasom na faixa dos 15 aos 25 kHz que será reproduzido por um tweeter (alto-falante de agudos) comum com 4 ou 8 Ω de impedância. Este circuito é mostrado na figura 3 e gera uma potência de 50 a 500 mW dependendo da alimentação.

C1 determina a freqüência central da faixa que será ajustada por P1. A possibilidade de se gerar também sons audíveis na faixa dos agudos (5 a 15 kHz) facilita a verificação do funcionamento e até mesmo a amplificação da faixa de usos do aparelho.

Sua alimentação pode ser feita com pilhas ou fonte de alimentação, o que possibilita a elaboração de uma unidade portátil de trabalho.

A maioria dos tweeters comuns possui uma resposta que vai além dos 20 kHz e por isso pode ser usado como fonte de ultrasons, mas acima dos 25 kHz o rendimento tende a cair

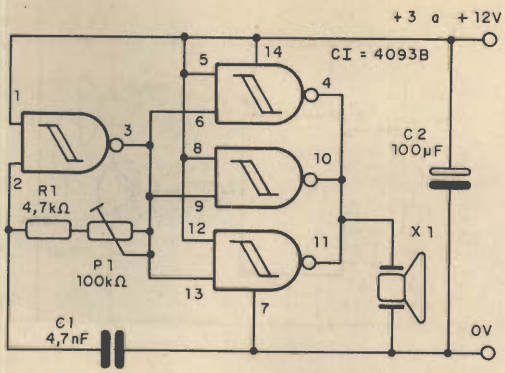


Fig. 4
Emissor com transdutor piezoelétrico.

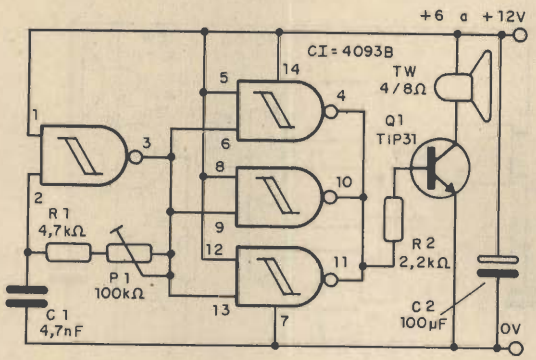


Fig. 5
Emissor de potência com integrado.

com uma sensível redução de potência do sinal gerado.

O circuito da figura 4 usa como saída um transdutor piezoelétrico cerâmico, que também não tem um rendimento muito alto, mas permite a produção de um sinal razoável de alguns mW de ultrasons.

O que caracteriza este circuito de pequena potência é o seu baixíssimo consumo, da ordem de 0,5 mA que permite a alimentação por pilhas e até mesmo bateria de 9 V com excelente durabilidade.

Este aparelho pode ser usado, por exemplo, como unidade de treinamento para cães que podem ouvir os sinais emitidos enquanto que as pessoas não.

A base do circuito é um integrado CMOS e a freqüência dos ultrasons, na faixa dos 15 a 40 kHz é determinada por C1 e ajustada em P1. Na verdade, C1 pode ser alterado na faixa de 2,2 a 10 nF para modificação da faixa de freqüências gerada. O mesmo tipo de circuito com maior potência, variando entre 500 mW e 2 W é o mostrado na figura 5.

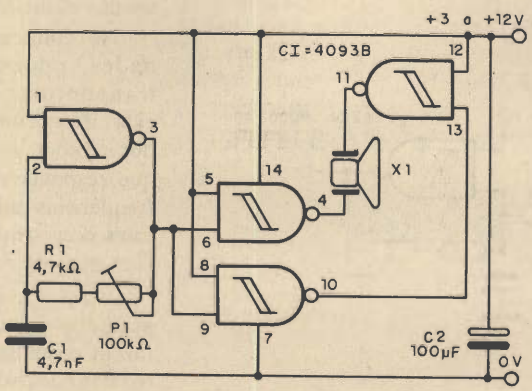


Fig. 6
Emissor com transdutor em contrafase.

O transistor TIP31 deverá ser montado num pequeno radiador de calor e o transdutor novamente é um tweeter comum, ou piezoelétrico de 4 ou 8 Ω de impedância.

A freqüência deste circuito também é ajustada em P1 e como ele atinge também a faixa usada dos sons audíveis suas aplicações podem ser facilmente extendidas.

Nosso quarto circuito utiliza um transdutor piezoelétrico cerâmico e tem maior potência que o dado anteriormente, pois faz a excitação em contrafase. Com este circuito temos uma potência quatro vezes maior de saída.

A freqüência é ajustada no trimpot P1 e o capacitor C1 pode ser alterado de acordo com a faixa que se deseja varrer. Lembramos que alguns destes transdutores têm rendimento muito baixo nas freqüências mais altas. Cápsulas de microfones de cristal e fones de ouvido do tipo cerâmico de alta impedância podem ser usados neste circuito.

Para uma boa potência usando o 555 podemos usar um transistor Darlington de potência na saída, conforme mostra o circuito da fig. 7.

Com uma alimentação de 15 V temos perto de 10 W de potência neste circuito. O transistor, evidentemente, deve ser montado num bom radiador de calor, e a alimentação deve ser feita com fonte de pelo menos 3 A.

O ajuste de freqüência é feito em P1 e pode-se alterar C1 para modificar a faixa de sinais produzidos, inclusive chegando-se a faixa audível.

Para potências também elevadas podemos utilizar a configuração da figura 8 que emprega um transistor de efeito de campo de potência.

Este circuito produz potência na faixa de 5 a 15 W quando alimentado por tensões na faixa de 12 a 15 V. O transistor de potência MOS deve ser montado num bom radiador de calor.

A freqüência do circuito é ajustada no trimpot P1 e o capacitor C1

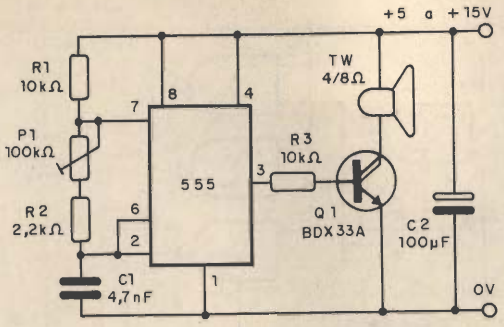


Fig. 7
Emissor de alta-potência com transistor Darlington.

Uma característica importante de todos os projetos que demos, exceto o primeiro circuito transistorizado é a possibilidade de termos uma modulação em freqüência.

Para o 4093 a modulação pode ser feita com um circuito conforme mostra a figura 10.

Um sinal de 1 a 3 V de amplitude pico a pico pode ser usado para alterar o ciclo de carga e descarga do capacitor e com isso temos a modulação em freqüência.

Para o 555 esta modulação pode ser feita diretamente no pino 5. Um sinal de 500 mV a 2 V de amplitude provocará alterações no ciclo da carga e descarga do capacitor e com isso teremos a modulação em freqüência.

pode ficar na faixa de 2,2 a 10 nF conforme a faixa de frequências desejada.

O tweeter deve ser capaz de suportar uma potência de pelo menos 20 W. A fonte de alimentação deve ter uma capacidade de pelo menos 3 A para alimentar este circuito. Uma outra versão com FET de potência é dada na figura 9.

Nesta versão a alimentação também pode ficar entre 12 e 15 V e a potência de saída estará na faixa de 5 a 15 W conforme o tweeter usado e o FET. Neste caso também devemos dotar o transistor de efeito de campo (FET) de um bom radiador de calor.

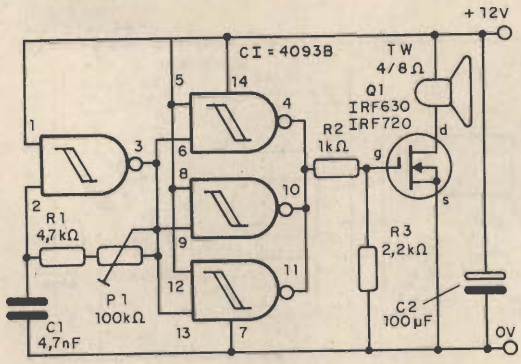


Fig. 8
Emissor com FET de potência (1).

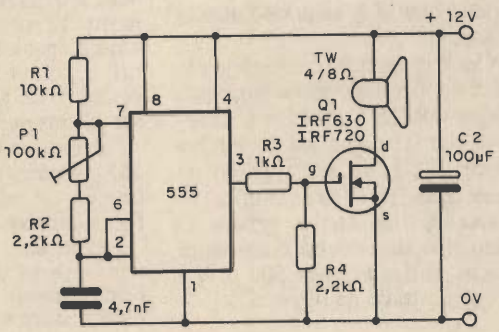


Fig. 9
Emissor com FET de potência (2).

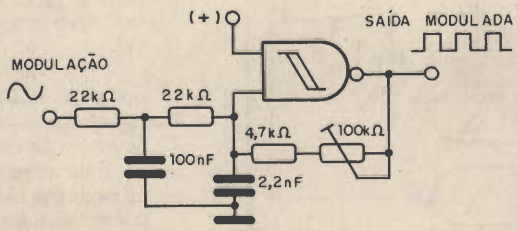


Fig. 10
Modo de se fazer a modulação em freqüência.

CONCLUSÃO

Os circuitos dados são bastante simples e se caracterizam por utilizar componentes comuns.

No entanto existem tanto circuitos próprios para se produzir potências maiores como também freqüência mais elevadas desde que usados transistores apropriados.

No comércio, não sem dificuldades, podem ser encontrados transdutores para freqüências específicas como os de 40 kHz usados em controles remotos e até outros que respondem a faixas amplas de freqüências acima dos 25 kHz mas estes já seriam utilizados em aplicações mais especializadas.

A finalidade dos circuitos apresentados é levar aos leitores que fazem pesquisas soluções simples e baratas que podem servir de ponto de partida para um trabalho mais amplo.

Máquinas alternativas para altas tensões

Luiz Ferraz Neto

Para produzir altas-tensões, dispomos de certas montagens reconhecidamente clássicas. São elas: bobina de Ruhmkorff, gerador de Van de Graaff, transformador de Tesla, transformador de Oudin, osciladores com flyback e outras variantes. Tais montagens já foram publicadas e constituem extratos do livro Manual das Feiras de Ciência, do mesmo autor.

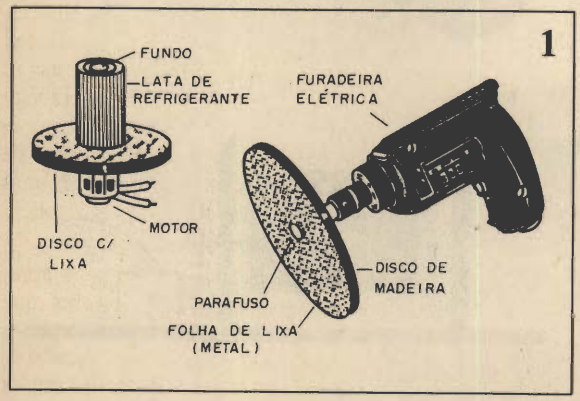
Essas, que agora apresentamos (e que constam do volume II, do Manual - em preparo) são montagens alternativas com material sumariamente simples. Tais montagens são recomendáveis para Feiras de Ciências e Trabalhos Escolares, participação altamente elogiável neste momento de degradação política relativa à Educação.

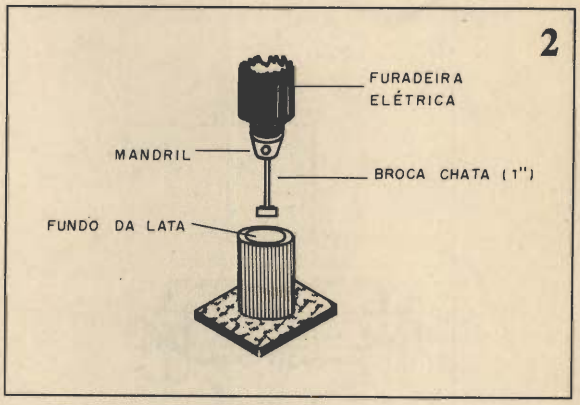
Se os poucos com o privilégio do estudo não proporcionarem divulgação aos demais, nossa sociedade estará á mercê das falsas ciências, misticismos, seitas religiosas que vendem rezas fortes para resfriados crônicos e deturpações afins.

MÁQUINA ELETROSTÁTICA COM LATAS DE REFRIGERANTE

Comecemos pela máquina eletrostática com latas de refrigerante (ou cerveja!). Você necessitará de 5 latas: 4 de refrigerantes e 1 de óleo (todas vazias, claro!). A primeira tarefa será retirar as tampas dessas latas. Para isso, recomendamos o uso de lixadeiras de disco ou esmerial de grana fina, figura 1.

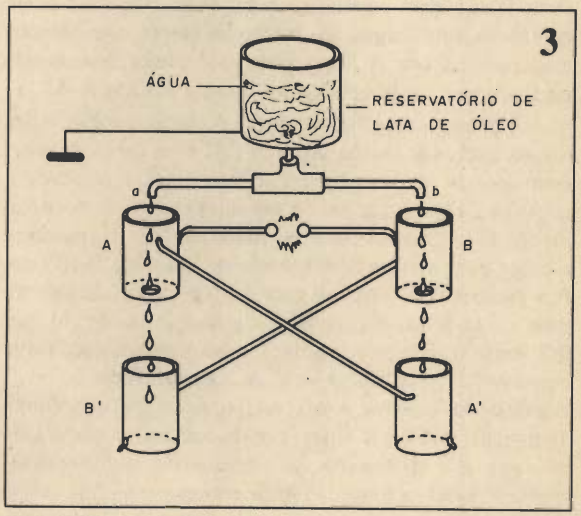
Basta encostar a lata contra a lixadeira, centrada com o parafuso de fixação do disco no motor. A lixa desgasta rapidamente a fina folha da borda da lata. Assim que você observar, no desgaste, a divisão entre a tampa e a lata em sí, basta puxar a tampa com alicate. Uma passada de lixa fina nas bordas retirará qualquer rebarba. Duas dessas latas de refrigerante devem ter seu fundo vazado com broca chata (broca para madeira) de 1", figura 2.





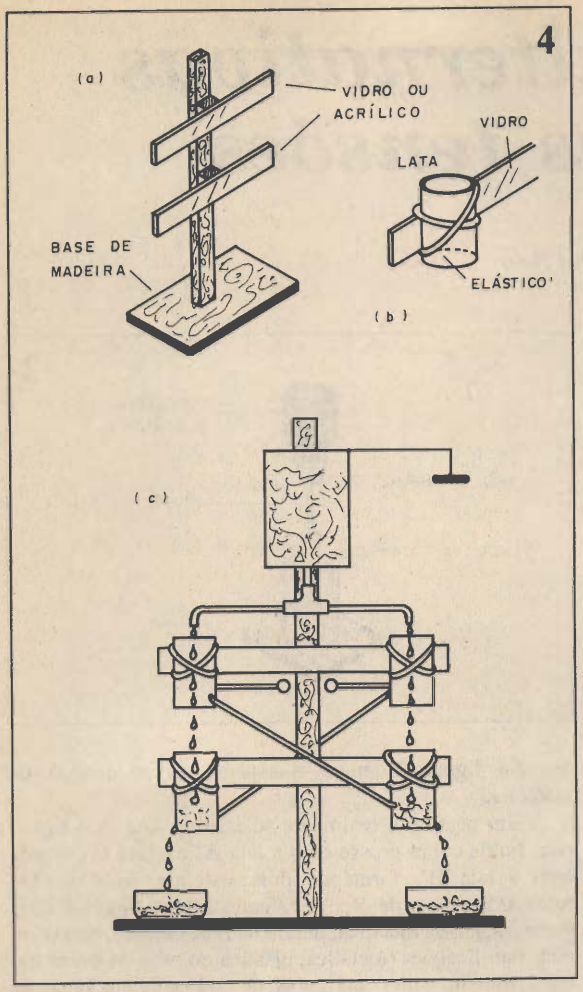
Na figura 3 temos o aspecto da montagem da máquina.

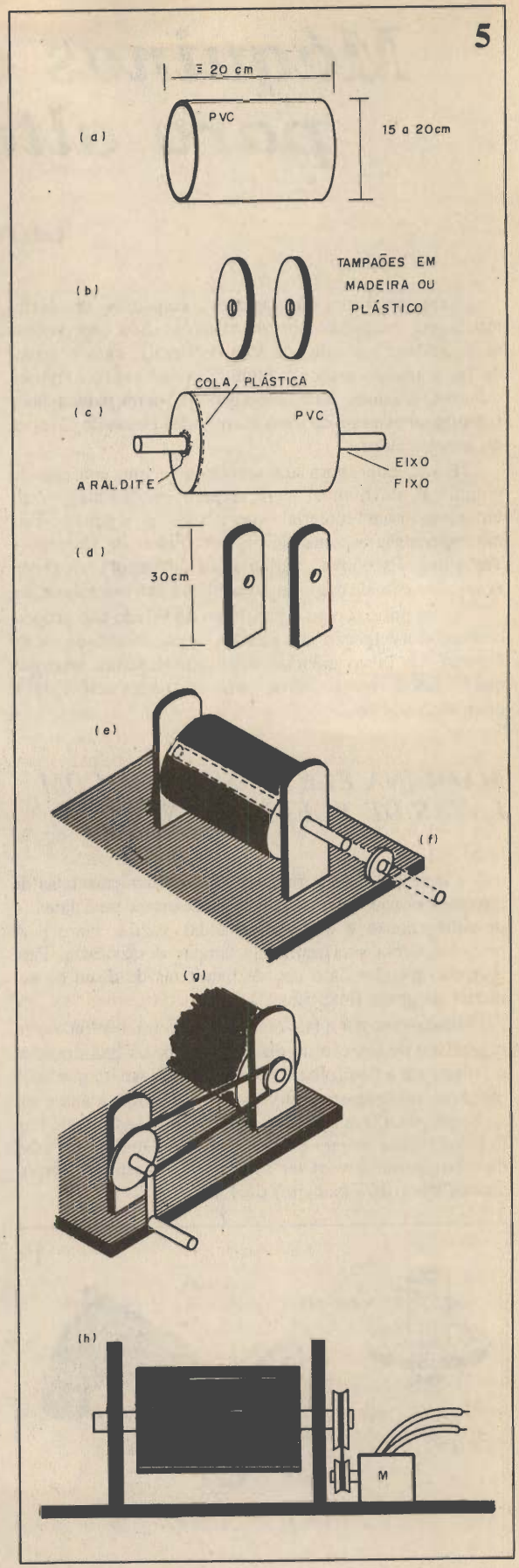
Sim pessoal é realmente só isso! A lata A é ligada com fio de cobre grosso com a lata A' e a lata B é ligada com a lata B', formando dois sistemas isolados. Do reservatório (lata de óleo) contendo água e ligado à terra (torneira, janela metálica, neutro da rede elétrica, etc) saem duas ramificações (metálica, plástica ou tubo de borracha) que terminam com conta-gotas, de onde gotejam água. As gotas passam direto pelas latas superiores e batem nos fundos das inferior.



Bolas, como é que uma "trambiqueira" dessas pode produzir 50 000 V!? Como é possível produzir uma faísca entre as esferinhas metálicas ligadas nas latas A e B?

Simples, muito simples gente, isso é um multiplicador de cargas por indução. Acompanhe o desenvolvimento do processo.





De início, regule as saídas para gotejarem (gotejar e não um fio de água!), de modo que ao sair do conta-gotas, essas já se vejam envolvidas pelas latas. Passe um pente no cabelo ou esfregue um bastão de isopor com plástico e encoste na lata A. Com isso você estará depositando uma pequena carga elétrica no sistema isolado A-A'.

A pequena carga colocada em A eletriza, por indução, a gota que está saindo do bico (a), com carga de sinal contrário. Se a pequena carga inicialmente colocada é negativa , a gota que sai de (a) cairá eletrizada positivamente. Essa gota ao bater no fundo da lata B', transfere a carga para a superfície externa do conjunto B-B' (que fica positivo). A próxima gota que caí de (a), transferirá mais carga positiva para B' e a gota que cai de (b), por influência de B (agora positiva), cairá negativa. Essa carga negativa é transferida para A', aumentando a carga negativa do sistema A-A'. As próximas gotas sofrerão agora mais influência ainda, caindo com maior quantidade de carga e a eletrização vai aumentando multiplicativamente. Quando a tensão elétrica entre as esferinha atinge a descarga desruptiva no ar, estala uma faísca entre elas. O sistema prossegue recarregando-se e estalando.

Como vê, não há segredo algum, é uma máquina eletrostática multiplicativa, por indução. A máquina eletrostática de Wimshurst trabalha sob o mesmo princípio.

O cuidado especial que deve ser tomado é quanto à isolação.

As latas de refrigerantes não devem ser pregadas em hastes de madeira, pois, com a umidade do ar essas deixam de ser isolantes para as tensões em questão. Para manter as latas suspensas, deve-se usar de lâminas de vidro ou ainda isoladores de porcelana. Quanto melhor a isolação dos sistemas A-A' e B-B' melhor será o desempenho da máquina.

Para não ter que esvaziar as latas inferiores após certo tempo de funcionamento, pode-se dotar essas latas inferiores de pequeno orifício na lateral próximo ao fundo, para que as gotas (agora neutras) gotejem para reservatórios colocados sob essas latas. Essa saída de água não pode, de modo algum dar-se através de um fio de água (e sim por gotas), pois através dos fios de água o sistema todo se descarrega. A figura 4 sugere uma técnica de sustentação, figura 4.

Nota: A pequena carga inicial (através do pente ou do bastão de isopor atritados), por vezes nem é necessária. Nos dias secos e quentes, sempre existirá uma carga elétrica residual nos corpos isolados, devido à própria atmosfera.

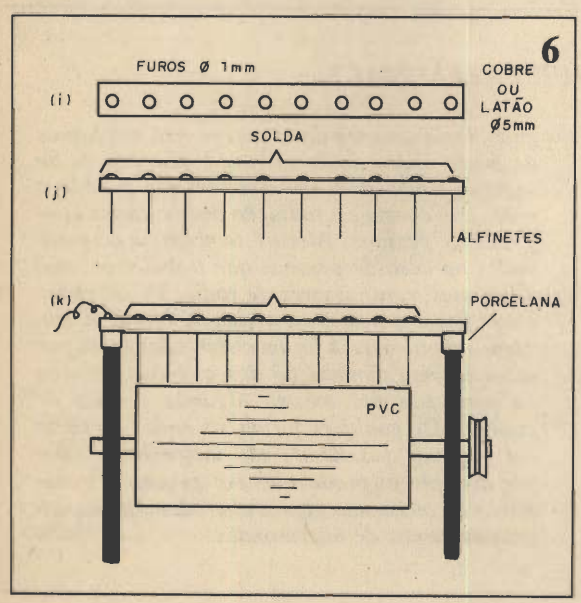
MÁQUINA ELETROSTÁTICA COM TUBO DE PVC

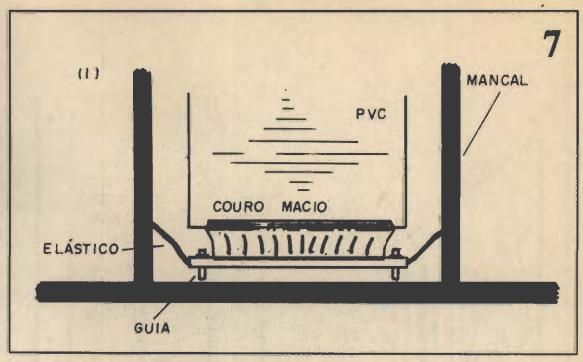
A seguir, vejamos a máquina eletrostática com tubo de PVC, figura 5.

Consiga um pedaço de tubo de PVC, de uns 20 cm de comprimento. O diâmetro pode ser de 6,8 ou 10"(a). Confeccione dois discos de madeira ou plástico para fechar as extremidades desses tubos (b).

Se preferir, já existem tampões para essa finalidade nas lojas de ferragens. Passe um eixo de madeira ou metal pelo centro desses discos e fixe-os aos discos com araldite (c). Prepare dois suportes de madeira, para mancais (d). Se você dispõe de dois rolamentos de esferas para tais mancais, a coisa ficará bem melhor.

Uma polia de madeira ou plástico, de diâmetro pequeno deve ser fixada a esse eixo (f). Uma outra polia maior, com manivela e correia (g) permitirá colocar esse cilindro em rotação. Obviamente, um pequeno motor





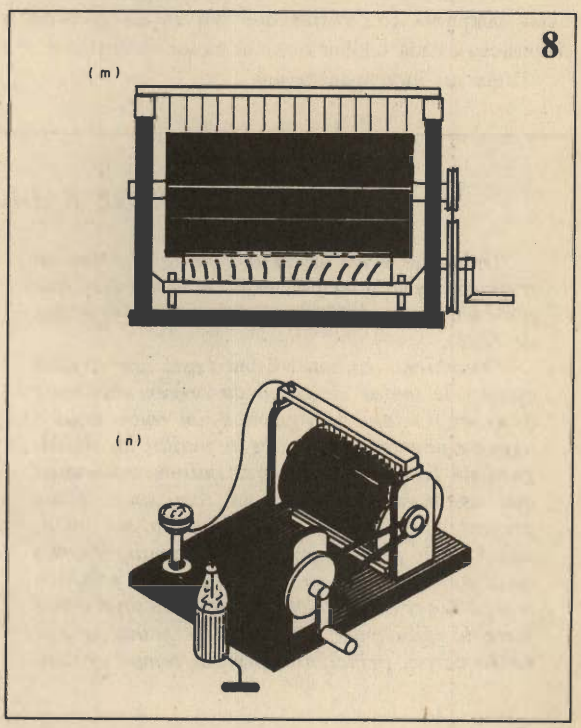
elétrico pode ser adaptado para poupar trabalho para quem iria acionar a manivela (h).

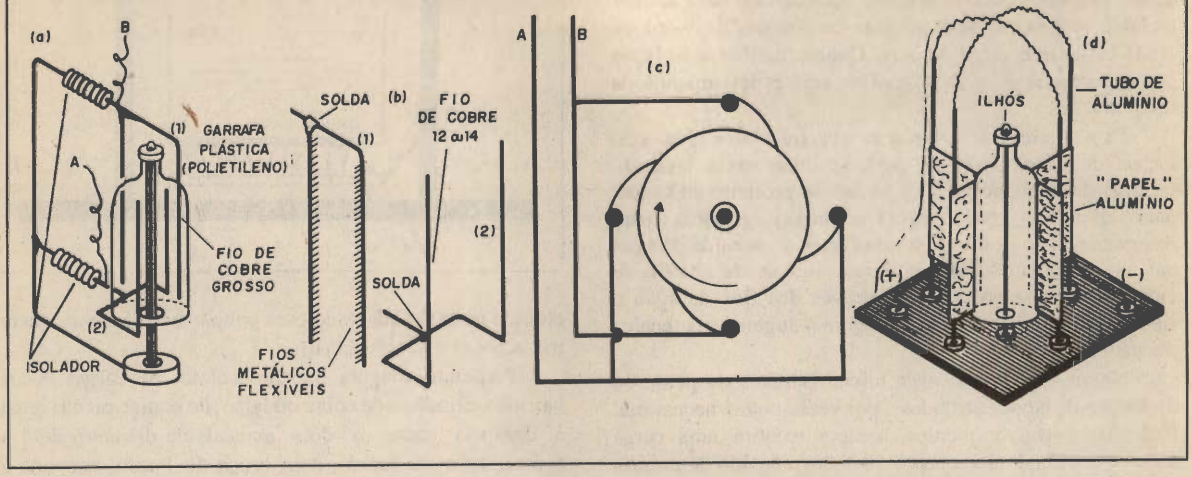
Preparamos agora o pente coletor de cargas. Uma barrinha cilíndrica de cobre ou latão, de comprimento igual à distância entre os dois mancais de diâmetro de 4 a 6 mm, deve ser furada, com broca de 1 mm, em toda a sua extensão, de cm em cm (i). Passe alfinetes por esses furos (todos de mesmo comprimento) e solde suas cabeças na barrinha (j). Mediante isoladores de porcelana ou vidro, fixe essa barrinha com alfinetes coletores sobre os mancais, de modo que as pontas dos alfinetes quase toquem o cilindro de PVC (k), figura 6.

A fase seguinte, consiste numa haste de madeira ou plástico, envolvida por couro macio (pode ser também pelo de coelho, pele de gato, curvim, etc) que encosta na parte superior do cilindro (l), figura 7.

Esse encosto, com pressão permanente, pode ser conseguido através de duas tiras de borracha (punhos de elástico) presas a essa haste e aos mancais.

O armazenamento das cargas separadas pelo atrito entre o couro e o PVC, e recolhidas por uma indução pelo pente de alfinetes, se fará simples através de uma garrafa de Leiden.





Sua montagem é bastante simples. Uma garrafa de vidro, com o interior preenchido com papel alumínio (muito comum nas cozinhas) amassado e o exterior (3/4 a contar da base) revestido também com papel alumínio. Através da rolha que veda a garrafa passa um fio de cobre grosso, que mergulha pelo alumínio amassado do interior, figura 8.

Com fio de cobre flexível, faça as ligações indicadas na figura 9. Agora, gire a manivela (ou motorzinho) para obter belas faíscas entre as esferinhas.

Cuidado com a mãozinha, a descarga de uma garrafa de Leiden não vai matar, mas tem a propriedade de fazer com que você despeje todo o seu dicionário de obscenidades para fora! É uma outra propriedade curiosa dos capacitores de grande capacitância que merece algum estudo!.

Para aproveitar os altos potenciais produzidos por essas máquinas (ou outras que porventura já tenha a disposição), nada melhor que um motor eletrostático.

Veja sua montagem básica.

Necessita-se de uma garrafa de plástico (polietileno), com um pequeno furo no fundo, para passar uma agulha de tricotar que servirá de eixo.

Um pequeno rebaixo feito na tampa servirá de mancal superior. As escovas, dispostas ortogonalmente, são feitas de fios de cobre grosso, com fios bem finos e flexíveis soldados em suas extensões úteis.

Coloque bons isoladores para manter essas escovas fixas. Observe a ligação dessas escovas aos polos da máquina eletrostática.

Ligue a sua maquineta eletrostática a essas escovas em planos perpendiculares, que roçam o plástico da garrafa e veja que bonita rotação a garrafa adquire. Gostaria de receber, via editora, sua explicação do porque a garrafa gira.

Luiz Ferraz Neto (Leo) - é professor de Física, engenheiro, adepto das ciências exatas em geral e divulgador de ciências. Autor de muitos artigos em livros e revistas de eletrônica e computação. Sua atual divulgação é o livro Manual das Feiras de Ciências e Trabalhos escolares para 1º e 2º graus (volume I). ■

ONDAS DE RÁDIO QUE FAZEM MAL?

Tudo que é em excesso é perigoso. Não se trata de um simples provérbio mas sim algo que pode ter um fundo de verdade no caso das ondas de rádio.

O ambiente em que vivemos está imerso num campo de ondas de rádio de origem das mais diversas. O fato de ligarmos um rádio aqui e agora e pegarmos estações de muitos locais, alguns até distantes milhares de quilometros indica que as ondas de rádio das emissoras estão presentes neste ambiente. Entretanto, sua intensidade é tão pequena, da ordem de milionésimos ou bilionésimos de volt por metro que nemhum mal pode ser causado.No entanto, um sinal muito forte de rádio pode ser perigoso quando atinge nosso corpo, principalmente por tempo prolongado. Uma amostra deste perigo está nos fornos de micro-ondas, onde alertas e dispositivos de segurança impedem seu acionamento quando a porta está aberta e a radiação pode escapar atingindo as pessoas. Alertas também podem ser dados no caso de pessoas que trabalham junto a potentes transmissores de rádio, TV ou radar e que ficam expostas às ondas de forma direta. Alguns problemas já foram observados como por exemplo uma diminuição dos glóbulos brancos do sangue e até mesmo algumas formas de tumores. De qualquer forma, as ondas de rádio em pequena quantidade são inofensivas, como por exemplo as produzidas por pequenos transmissores, ou mesmo alguns eletrodomésticos, exceto os fornos de micro-ondas.

11ª LIÇÃO

Reparação de Receptores de Rádio - II

Na lição anterior analisamos o princípio de funcionamento de todas as etapas de um rádio transistorizado básico, ou seja, um rádio do tipo tradicional apenas com transistores e sem circuitos integrados para a faixa de AM. Vimos na ocasião também os procedimentos básicos que permitem isolar uma etapa com defeitos e partir para a descoberta de componentes individuais com problemas. Nesta lição continuamos a estudar rádios e o procedimento de reparação, mas de uma forma um pouco diferente agora: existem sintomas que receptores apresentam e que dificultam o isolamento das etapas causadoras como por exemplo alterações da faixa sintonizada sem perda de rendimento ou ainda distorções cuja origem as vezes ficam um pouco mascaradas. De modo a facilitar o técnico iniciante, verificaremos quais são os defeitos mais comuns de cada etapa com as origens e os sintomas. Como uma verdadeira tabela, esta lição ajudará o leitor a ir diretamente na origem de um problema que apareça num rádio comum transistorizado de AM. Extendendo o princípio de funcionamento aos rádios integrados será fácil também chegar a origem dos defeitos neste tipo de aparelho.

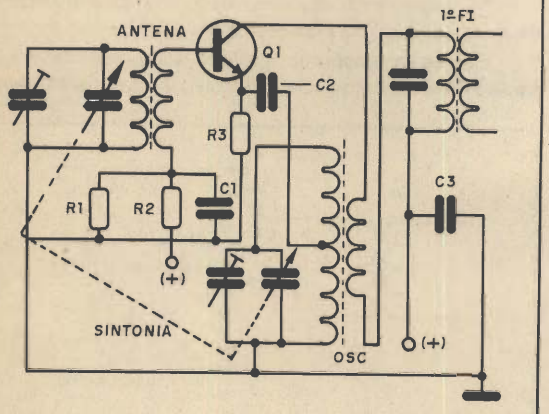


Fig. 1 — Conversor auto-oscilante.

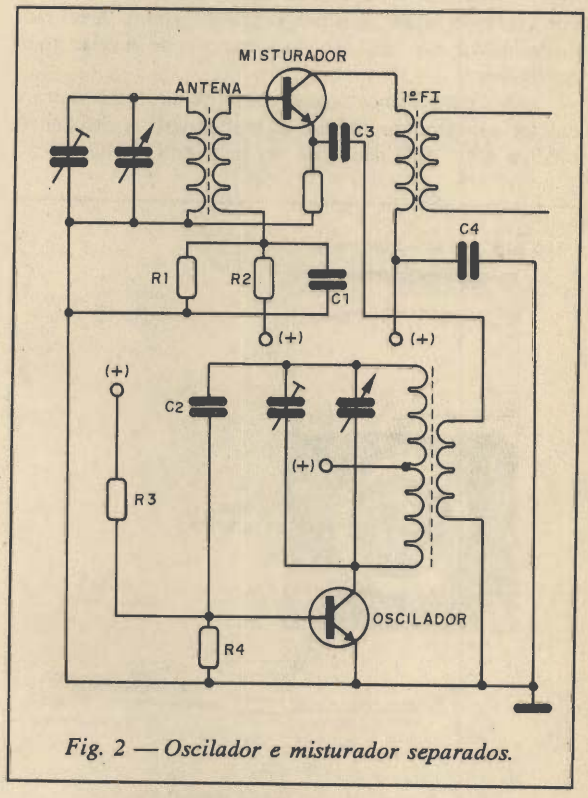


Fig. 2 — Oscilador e misturador separados.

1. PROBLEMAS NA ETAPA MISTURADORA E CONVERSORA

Conforme vimos na lição anterior esta etapa pode apresentar duas configurações básicas: na primeira e mais simples um único transistor funciona como oscilador local e misturador fornecendo em sua saída sinal para a primeira FI, conforme mostra a figura 1.

Na segunda, temos transistores separados, um para oscilar e gerar o sinal local e outro para misturar o sinal selecionado pela bobina de antena, fornecendo então o sinal para a primeira bobina de FI, conforme mostra a figura 2.

Os defeitos e procedimentos a seguir são válidos para os dois tipos de circuitos. Começamos então com uma verificação rápida, aplicando o sinal de um injetor na bobina de antena. Percorrendo a sintonia do receptor do início ao fim da faixa (550 a 1600 kHz) deve-se escutar a modulação do sinal no alto-falante, se esta etapa estiver normal. É claro que o teste anterior deve ser a aplicação do sinal na primeira FI, conforme já explicado em lições anteriores no procedimento de uso para o injetor.

Temos então as seguintes possibilidades de anormalidades:

* O receptor apresenta pouca sensibilidade no extremo inferior da faixa sintonizada (entre 550 e 800 kHz).

Uma primeira possibilidade de defeito para um receptor que apresente este componente é o desajuste da bobina osciladora local. Nas próximas lições ensinaremos como fazer estes ajustes.

Outra possibilidade importante é que o transistor conversor ou misturador apresente algum tipo de defeito como por exemplo fugas ou ainda perda de ganho. A retirada do transistor e a medição do mesmo pode revelar anormalidades.

Na figura 3 mostramos como medir fugas entre o coletor e o emissor usando o multímetro. A resistência medida neste caso não pode ser inferior a 2 MΩ.

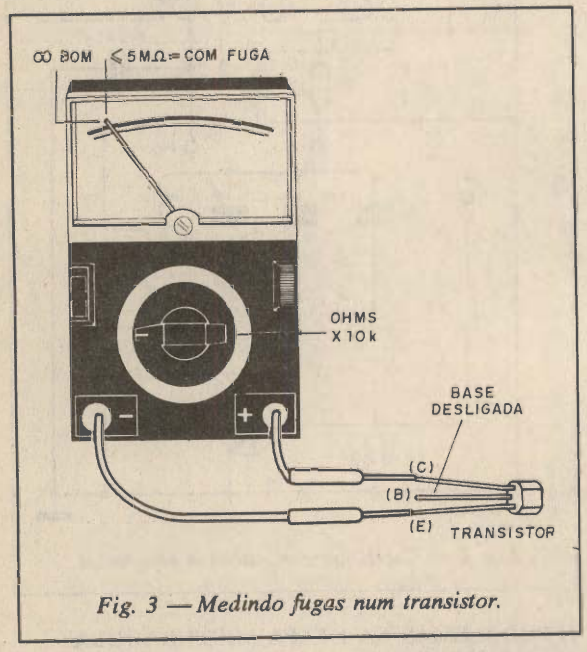


Fig. 3 — Medindo fugas num transistor.

Se houver possibilidade o leitor pode experimentar outro transistor na função, desde que do mesmo tipo.

* Receptor com pouca sensibilidade no extremo superior da faixa(entre 1200 e 1600 kHz).

A primeira possibilidade de causa para este defeito e provavelmente mais comum é a quebra do ferrite da bobina de antena (talvez por uma queda do aparelho). Neste caso, a solução consiste em se fazer a troca do núcleo.

A segunda possibilidade consiste num desajuste do circuito sintonizado em paralelo com a antena. Existe um trimmer em paralelo com a seção do circuito de sintonia que precisa ser reajustado conforme veremos na próxima lição. A posição deste trimmer e do circuito oscilador no variável é mostrada na figura 4.

* Falta de estações no extremo superior da faixa - o receptor não sintoniza esta faixa.

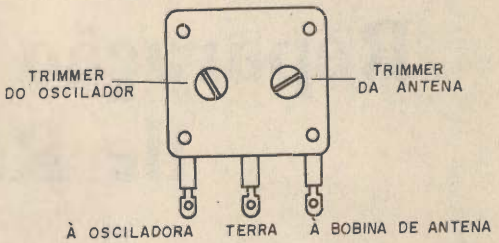


Fig. 4 — Posições dos timmers num capacitor de sintonia.

A primeira possibilidade consiste no desajuste do circuito de sintonia, e como corrigí-lo será visto na próxima lição. Como segunda possibilidade temos o desajuste das etapas seguintes de FI que também será visto na próxima edição. Em relação a componentes que possam, estar com problemas temos duas possibilidades: as placas do capacitor de sintonia podem estar tortas, encostando uma nas outras com o movimento. Este caso é mais provável de ocorrer aos tipos com núcleo de ar. Outra possibilidade consiste em problemas com o capacitor de derivação de emissor do transistor oscilador ou conversor.

Na figura 5 temos a localização típica deste capacitor num circuito de receptor transistorizado.

* O receptor sintoniza apenas uma estação.

Atuando-se sobre o variável o receptor não muda de estação, captando apenas uma, normalmente uma estação local forte. Este problema normalmente ocorre quando o oscilador local ou então o conversor estão inoperantes. Verifique o transistor e os componentes adjacentes. Uma outra possibilidade para este defeito é o desajuste das etapas de FI.

* O receptor não capta as estações do extremo inferior da faixa (550 a 700 kHz para rádios OM).

Para os receptores antigos que usam capacitores com núcleo de ar na sintonia, as deformações das placas podem

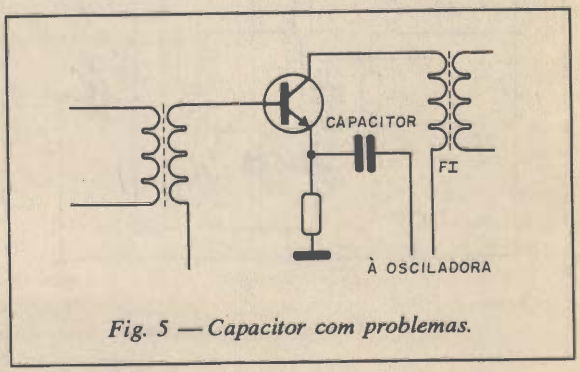


Fig. 5 — Capacitor com problemas.

levá-las a um contacto quando o capacitor estiver fechado. O teste é simples, desligue um dos terminais do variável ao circuito de sintonia e use o multímetro. Conforme mostra a figura 6, girando-se o variável, a leitura deve ser infinita em toda a extensão do eixo de sintonia.

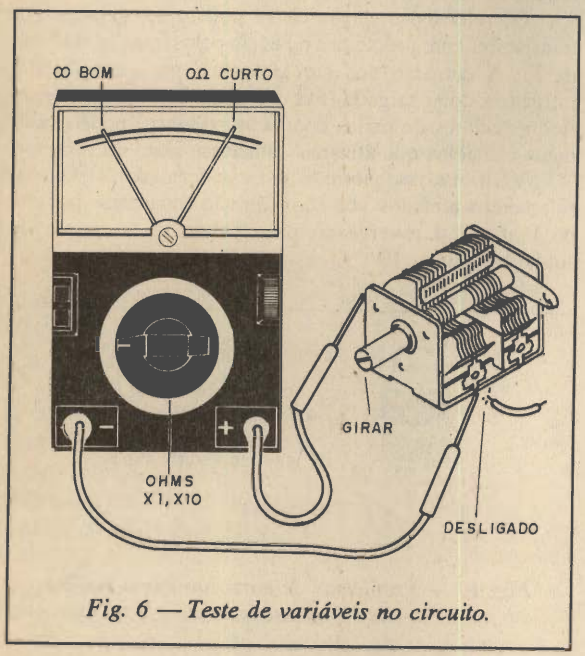


Fig. 6 — Teste de variáveis no circuito.

Uma queda brusca de resistência indica curto entre as placas. Com muita habilidade é possível desentortar as placas evitando o seu contacto, mas esta é uma operação que nem todos conseguem fazer com êxito, quando então a troca do variável se torna a solução única.

* Ocorrem ruídos quando se muda de estações e mesmo quando sintonizadas, isso em toda a faixa.

O primeiro ponto a ser verificado e o próprio capacitor variável que pode estar com sujeira entre as placas ou ainda amassado causando assim contatos com o movimento, isso para o caso dos tipos com dielétrico de ar. Para os tipos com plástico entre as placas como dielétrico, miniaturizados a provável causa para o problema pode estar no próprio transistor misturador ou do conversor que deve ser verificado.

* Ocorrem apitos ao se fazer a sintonia.

Estes apitos ou heterodinagens podem ser devidos à bobina de antena interrompida. Uma prova de continuidade pode ser feita facilmente com o multímetro, conforme mostra a figura 7.

A ligação errada de uma bobina de antena ao ser substituída também causa este tipo de problema.

Outra causa possível para este problema é a quebra do bastão de ferrite da antena. Lembramos que este bastão pode quebrar "por dentro" da bobina, devendo pois o reparador não se limitar a sua observação, mas tentar movê-la para ver o que está acontecendo realmente.

* Não funciona - injetando-se o sinal não há saída nesta etapa e ligando-se o seguidor não se tem sinal algum.

Diversas são as causas possíveis que devem ser analisadas na seqüência:

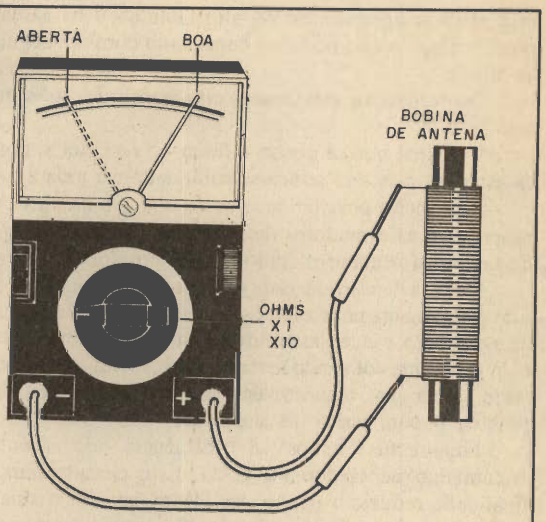


Fig. 7 — Teste de continuidade da bobina de antena.

Medindo a tensão de polarização encontramos anormalidades. Estas podem ser devidas a alterações dos resistores de polarização que devem ser verificados ou então à entrada em curto de capacitores de derivação (desacoplamento) e de passagem de sinal (acoplamento). Na figura 8 identificamos estes capacitores numa etapa típica.

Se as bobinas osciladoras e de antena estiverem abertas elas podem impedir a polarização do transistor da etapa conversora ou osciladora. Verifique. Meça as tensões nos extremos das bobinas que devem ser as mesmas.

Examine o circuito antes para verificar se realmente as polarizações passam pelas bobinas.

Em segundo lugar devemos verificar os próprios transistores que podem estar com problemas. Retire o transistor e teste-o fora do circuito caso tenha dúvidas em relação as tensões encontradas neste componente.

2. PROBLEMAS NA PRIMEIRA ETAPA DE FI

Aplicando-se o sinal de um injetor no coletor do transistor misturador ou conversor, este sinal deve passar por

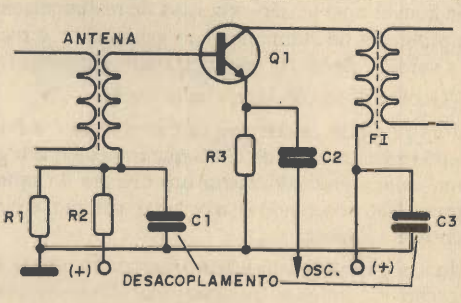


Fig. 8 — Capacitores de desacoplamento num misturador.

esta etapa e aparecer ou no alto-falante ou na saída da própria etapa o que pode ser constatado com um seguidor de sinais.

Ocorrendo anormalidades elas podem ser as seguintes:

* O sinal que se obtém é fraco - o receptor sintoniza as estações mas tem pouca sensibilidade em toda a faixa.

A primeira possibilidade neste caso é o desajuste dos próprios transformadores de FI. Como proceder ao ajuste destes transformadores será visto na próxima lição.

Meça a tensão de cada elemento do transistor, pois este componente pode estar com problemas. Os capacitores de derivação e acoplamento podem eventualmente estar com problemas devendo serem testados. Um capacitor em curto afeta as tensões de polarização assim como problemas com resistores alterados.

Finalmente temos a influência do Controle Automático de Ganho ou CAG. Este circuito tem por finalidade reduzir o ganho das etapas quando o sinal de uma estação é muito forte, evitando assim a saturação e aumentar o ganho com sinais fracos, obtendo-se assim maior estabilidade. Na figura 9 temos um circuito típico de CAG que opera realimentando o sinal do detector à primeira FI.

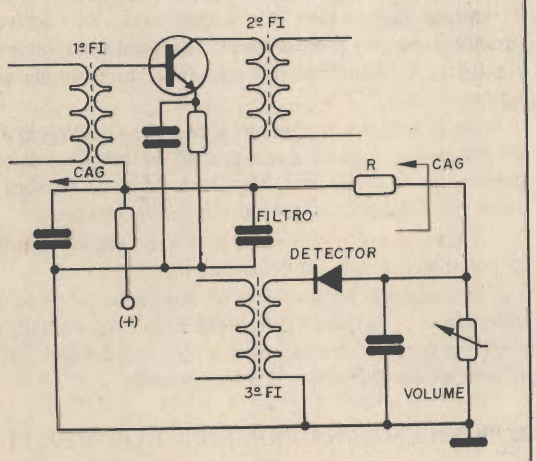


Fig. 9 — Circuito típico de CAG.

Se houver uma tensão excessiva de realimentação por algum problema de componente, o ganho cai e o receptor perde a sensibilidade. As estações aparecem então fracas.

* Ocorre distorção com sinais fortes.

Uma primeira causa para este problema é a falta de tensão de realimentação do CAG que impede que o ganho da etapa caia, atenuando assim o problema de saturação das etapas. Não ocorrendo isso os sinais saturam o circuito e provocam a distorção.

Uma segunda possibilidade consiste na alteração da polarização do próprio transistor por diversos motivos como:

a) alteração dos resistores de polarização - meça as tensões

b) eventuais curtos em capacitores de desacoplamento que afetam as tensões nos transistores

c) o transistor se encontra alterado, com fugas por exemplo que alteram seu ponto de funcionamento

* Aparecem ruídos em diversas ocasiões mesmo sem mudar de estações.

Os ruídos nas etapas de FI podem ser gerados por transistores com problemas ou então pelos transformadores de FI. A corrosão dos enrolamentos, por exemplo sob influência do ar salgado (nas cidades a beira mar, ou para freqüentadores de praias com seus radinhos) pode causar maus contactos que afetam o funcionamento do receptor.

Verifique isso abrindo os transformadores. Os enrolamentos afetados por corrosão são recobertos por um pó branco ou esverdeado principalmente no ponto de soldagem, figura 10.

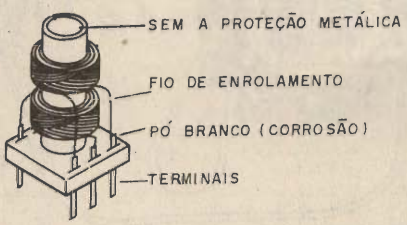


Fig. 10 — Problemas de corrosão numa bobina de FI ou osciladora.

* Ocorrem oscilações ou apitos fortes principalmente nas mudanças de estações.

Uma primeira causa para este problema é o capacitor de neutralização, de pequeno valor, normalmente ligado da forma mostrada na figura 11.

Em alguns aparelhos este capacitor realmente não existe consistindo num pedaço de fio que extendido junto à placa já produz por sua proximidade o efeito desejado. Se este fio for retirado ou sua posição modificada, numa

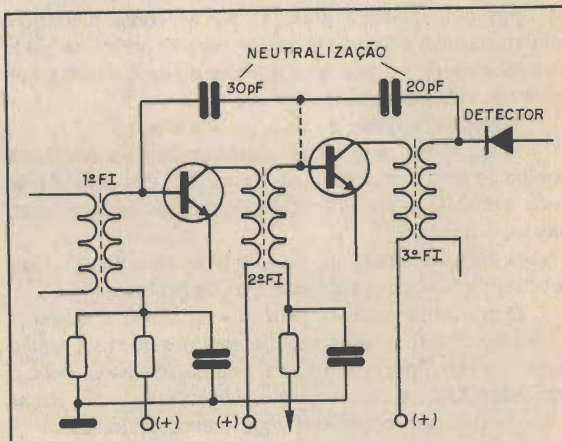


Fig. 11 — Ligação de capacitores de neutralização.

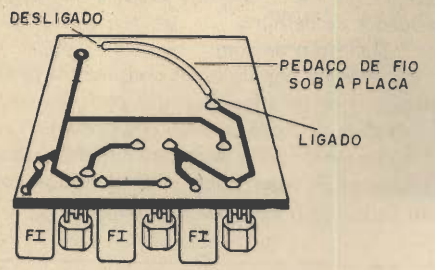


Fig. 12 — Um fio funciona como capacitor de neutralização.

eventual abertura do aparelho por um curioso podem ocorrer os problemas, figura 12.

Para o caso em que o capacitor existe como componente, sua abertura pode causar os problemas indicados.

Um resistor usado na neutralização em alguns circuitos, se alterado também pode ser causa de problemas. Outra causa para o aparecimento de apitos e oscilações é a abertura do capacitor de filtro do CAG, mostrado num circuito típico na figura 13.

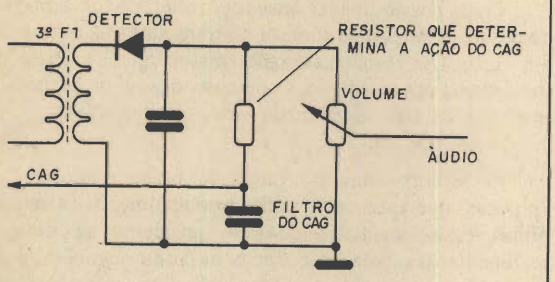


Fig. 13 — Circuito de CAG.

3. PROBLEMAS NA SEGUNDA ETAPA DE FI

A localização da etapa com problemas é feita com o injetor e seguidor de sinais. Devemos ter a reprodução no alto-falante se injetarmos o sinal no coletor do transistor na etapa anterior.

Caso isso não ocorra, temos as seguintes possibilidades de problemas:

* Falta de sensibilidade ao receptor - sinais fracos

A causa neste caso a ser verificada em primeiro lugar é o desajuste dos transformadores de FI.

Em segundo lugar temos o transistor que pode estar com defeito (fugas ou baixo ganho), devendo ser retirado para verificação.

Também devemos verificar o estado dos capacitores de desacoplamento (derivação) que podem estar no emissor do transistor ou na base, conforme mostra a figura 14.

Estes capacitores quando abertos ou em curto podem afetar o ganho da etapa.

* Ocorrem ruídos

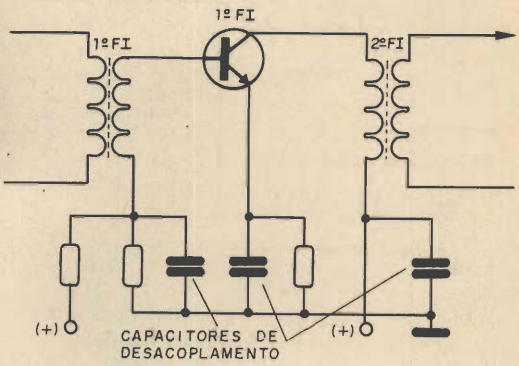


Fig. 14 — Etapa de FI típica.

Como no caso da etapa anterior temos como possibilidade principal a existência da corrosão nos enrolamentos dos transformadores de FI. Um rádio que tenha caído na água ou recebido umidade principalmente da praia pode apresentar uma corrosão intensa principalmente nos pontos de solda dos fios da bobina. Isso ocorre dada a utilização de um fluxo (pasta) ácido que pré-dispõe este ponto ao ataque de substâncias quimicamente ativas.

A segunda possibilidade de causa é o próprio transistor que está com problemas, devendo ser analisado.

* Ocorrem oscilações ou apitos, principalmente no momento em que mudamos de estação. A sintonia se torna difícil, pois se for um pouco precária, ocorrem apitos.

Deve ser verificado em primeiro lugar o capacitor de neutralização como na etapa anterior. Eventualmente o valor deste capacitor e do próprio resistor de neutralização podem ser alterados para compensar o problema.

* Não há sinal nesta etapa - não funciona

O primeiro ponto a ser verificado é a existência de tensões nos transistores, e antes e depois dos transformadores de FI. A ausência de tensão no transistor pode significar interrupção do enrolamento do transformador de FI (que pode ocorrer no caso de uma corrosão mais intensa). A segunda possibilidade é o próprio transistor que pode estar em curto ou aberto. Isso pode ser constatado pelas tensões neste componente conforme já explicado em lições anteriores. Finalmente devemos verificar o estado dos capacitores da etapa que podem estar abertos ou em curto. Um capacitor em curto afeta a polarização e um capacitor aberto reduz o ganho ou impede a passagem do sinal. Veja que neste tipo de circuito a polarização do transistor é feita através do enrolamento do transformador daí a necessidade de fazermos sempre a medida de tensões e verificação destes componentes, conforme a figura 15.

4. PROBLEMAS NO DETECTOR

Neste ponto de transição de sinais, uma prova simples consiste na injeção de sinais antes e depois do diodo. Deve ocorrer a reprodução normal no alto-falante. No entanto, existem também sintomas que nos levam a esta etapa sem a necessidade de injeção de sinais, pela simples sintonia de alguma estação.

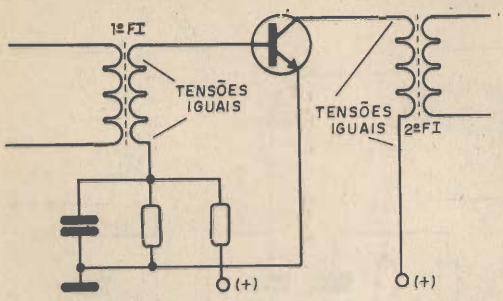


Fig. 15 — Verificando a continuidade dos enrolamentos das FIs pelas tensões.

* Sinais fracos

Os sinais são fortes até antes do detector, mas depois enfraquecem e não excitam convenientemente as etapas de áudio. Este problema pode ser devido a um capacitor de desacoplamento de RF com problemas, o que deve ser verificado em primeiro lugar.

Como segunda possibilidade temos o próprio diodo que pode ser provado com o multímetro. Finalmente temos a possibilidade de haver um desajuste do transformador de FI (terceiro).

Esta etapa também pode alterar o funcionamento de outras etapas já que dela depende a tensão de CAG (controle automático de ganho). Temos então as seguintes possibilidades:

* Tensão de CAG baixa ou nula

Devemos verificar o estado do diodo que pode estar com problemas (aberto ou com fugas). Também pode ocorrer a abertura do capacitor de desacoplamento de RF mostrado na figura 16.

No caso de detectores com transistores devemos também examinar o transistor que pode estar com ganho baixo, fugas ou outros problemas.

5. PROBLEMAS NO PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO OU DRIVER

Um testes muito simples para a verificação de funcionamento desta etapa consiste em se encostar o dedo na base do transistor, o que funciona como um injetor de sinais. Deve aparecer um ronco no alto-falante também podemos usar o injetor de sinais se estiver disponível na prova. Caso isso ocorra, teremos as seguintes possibilidades de defeitos.

* Distorção de som

A primeira possibilidade consiste em problemas com o transistor de polarização o que pode ser constatado por uma medida de tensões neste componente.

O transistor pode estar com fugas ou curto, ou então os resistores de base podem estar alterados, conforme circuito dado como exemplo na figura 17.

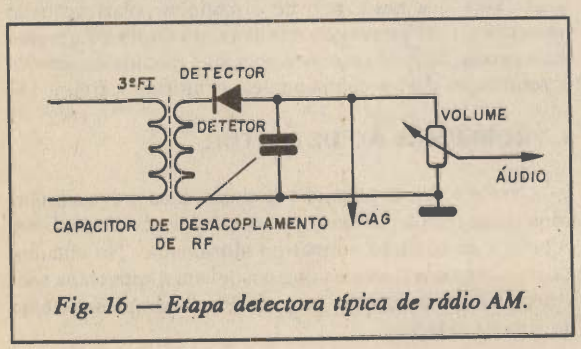


Fig. 16 — Etapa detectora típica de rádio AM.

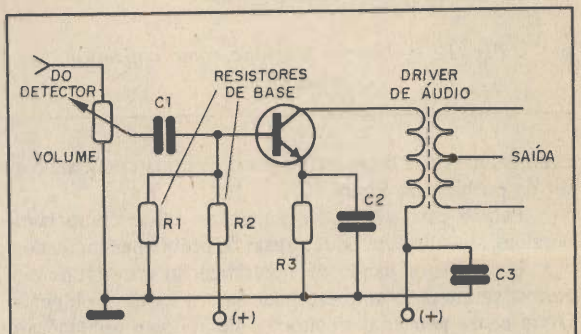


Fig. 17 — Etapa impulsora típica de rádio AM.

Outra possibilidade consiste em alteração do capacitor de desacoplamento de emissor do transistor que pode estar em curto. Um resistor alterado (maior valor) na base do transistor pode mudar o seu ponto de operação com a produção de som distorcido (corte de semiciclos).

* Motorboating

O Motorboating ou ruído de barco a motor é o "pipocar" que aparece no rádio, principalmente quando as pilhas estão mais fracas. Este problema se deve a realimentações pela resistência da fonte também pode acontecer se tivermos problemas de desacoplamento nas etapas de áudio. Se isso ocorre mesmo com as pilhas boas ou com fonte de alimentação então devemos verificar o estado do capacitor eletrolítico de desacoplamento da fonte que pode estar aberto. Na figura 18 mostramos a localização deste capacitor num circuito típico de receptor transistorizado.

* O sinal de áudio é fraco

Isso pode ocorrer se o transistor estiver com problemas como por exemplo ganho reduzido ou ainda

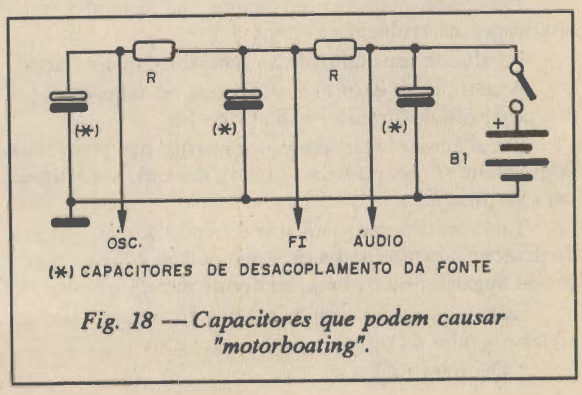


Fig. 18 — Capacitores que podem causar "motorboating".

fugas. Também pode ocorrer do capacitor de desacoplamento de emissor (se existir) estar aberto ou alterado. Faça uma verificação.

Meça também a tensão do coletor do transistor que pode estar alterada ou baixa. Com o enrolamento do transformador excitador aberto não há tensão no transistor excitador e com isso a etapa não funciona.

* Não há sinal algum

Começamos por verificar justamente o enrolamento do transformador excitador que pode estar aberto. Deve haver praticamente a mesma tensão antes e depois do enrolamento, conforme mostra a figura 19, pois a resistência deste componente é muito baixa.

O próximo teste será no transistor que pode estar com problemas e nos capacitores de acoplamento e

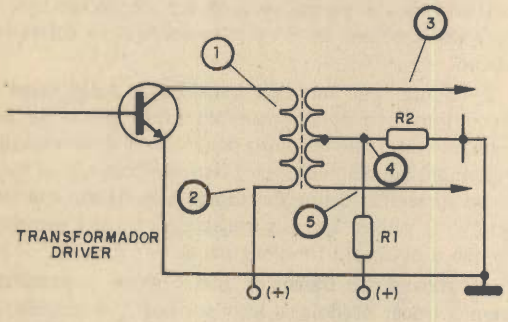


Fig. 19 — Pontos de medida de tensão no teste de um transformador driver.

desacoplamento que tanto podem estar abertos ou em curto.

Uma alteração da polarização de base do transistor pode levar uma corrente excessiva pelo componente causando seu aquecimento e gasto rápido das pilhas, quando não a própria queima.

6. PROBLEMAS NAS ETAPAS DE SAÍDA CLASSE B

Na maioria dos pequenos rádios transistorizados de baixo custo ainda são usados transformadores de saída em uma etapa em classe B com a configuração push-pull mostrada na figura 20.

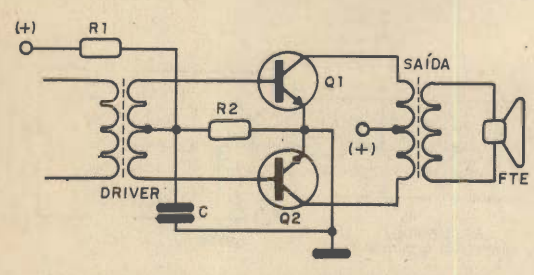


Fig. 20 — Etapa de saída push-pull classe B de rádio transistorizado.

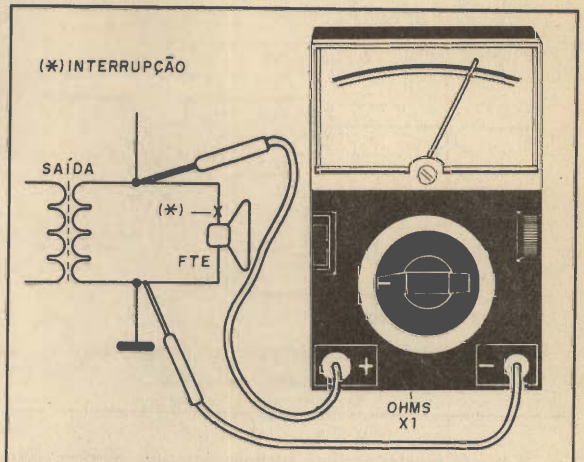


Fig. 21 — Falsa indicação no teste de FTE no circuito.

Os principais problemas com suas causas são dados a seguir:

* Não há sinal algum de saída

O primeiro teste que se faz num receptor que não dê sinal algum, depois de se verificar se chega alimentação ao circuito é no alto-falante. Um alto-falante com a bobina móvel interrompida não pode reproduzir nenhum sinal. O teste deve ser feito desligando-se um dos fios deste componente, pois pelo contrário estaremos verificando a continuidade do enrolamento secundário do transformador que está em paralelo, obtendo-se assim uma falsa indicação, conforme mostra a figura 21.

Aproveitando que o alto-falante está desconectado verificamos a continuidade do enrolamento secundário do transformador de saída. Oxidações e corrosões do tipo que afeta os transformadores de FI desligando os enrolamentos também ocorre com os transformadores impulsores (drivers) e de saída.

Na figura 22 mostramos como realizar este teste com o multímetro.

Passamos a seguir ao enrolamento primário do transformador de saída. Para este medimos a tensão, pois assim não precisamos fazer sua desconexão.

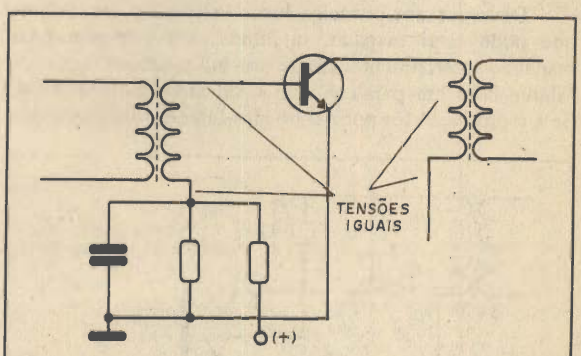


Fig. 22 — Tensões nos transformadores para indicação de continuidade.

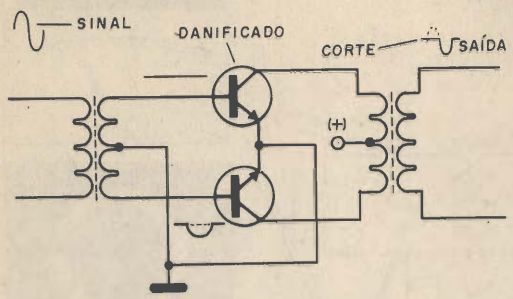


Fig. 23 — Distorção por problemas num dos transistores de saída.

Se esta tensão estiver ausente nos dois extremos do enrolamento estará caracterizado o problema com o componente transformador. Se houver tensão num dos terminais, o receptor deve apresentar sinal de áudio mas distorcido, pois um dos transistores amplificará uma fase do sinal, a não ser que também esteja danificado, conforme sugere a figura 23.

Se houver tensão nos dois extremos do transformador então devemos examinar os transistores e também o transformador impulsor. O teste do transformador impulsor é feito também verificando-se a continuidade de seus dois enrolamentos. Se a metade do secundário estiver inativa, por uma interrupção por exemplo, o receptor deve funcionar mas apresentar distorção.

Um outro problema que influi bastante no funcionamento desta etapa levando-a a inoperância é a abertura dos contactos dos jaques de fones. Estes jaques, conforme mostra a figura 24 desligam o alto-falante quando o plugue do fone é encaixado.

Pode ocorrer que num jaque defeituoso, o contacto do alto-falante não seja restabelecido quando o plugue do fone é retirado. Forçando o contacto levemente com uma chave de fenda podemos verificar se o problema está no jaque. Se o som voltar com esta operação então estamos diante de um problema de contacto.

Em alguns forçando o contacto para sua posição normal, ele voltará a funcionar normalmente. Se o problema for de um contacto quebrado o jaque deve ser substituído.

* Distorção

Devemos em primeiro lugar verificar o alto-falante que pode estar rasgado, ou ainda com partes móveis raspando internamente. Ligue por um momento um alto-falante bom em paralelo com o do rádio para verificar. Se a reprodução for normal no alto-falante adicional então estará caracterizado que o problema vem do alto-falante do rádio.

Outra possibilidade está em problemas com o transformador de saída ou impulsor já visto no item anterior (metade do enrolamento aberto).

Existe ainda a possibilidade do transformador de saída apresentar espiras em curto que afetam sua impedância e a própria transferência de sinal de um enrolamento para outro, mas este problema é de difícil detecção já que medidas com instrumentos comuns não detectam nada.

Se, ao medir as tensões nos transistores constatarmos diferenças devemos passar as tensões de base. Se também estiverem diferentes e o transformador impulsor, assim como o de saída estiverem bons, o problema pode estar num dos transistores.

Veja que neste circuito os dois transistores são polarizados pelos mesmos resistores de modo que se houver alteração em um o outro também deve sofrer esta alteração.

É comum que um dos transistores desta etapa se "desequilibre", ou seja, passe a ter um ponto de funcionamento diferente do outro por motivos diversos como por exemplo aquecimento, etc. Isso faz com que o rádio, além de apresentar distorções também tenha um consumo excessivo de pilhas. Um dos transistores tende a esquentar mais que o outro em funcionamento.

A troca deste transistor não resolve o problema. Devemos trocar os dois, e isso por um "par casado" ou seja, por dois transistores com as mesmas características.

Uma solução mais simples consiste em se reduzir um pouco o valor do resistor entre a base e o emissor (R1) no diagrama da figura 25.

Este resistor reduzido reduz a corrente de repouso e com isso o consumo do rádio além de eliminar uma eventual distorção.

Alguns receptores possuem em paralelo com este resistor ou mesmo em seu lugar um termistor que ajusta automaticamente a corrente de repouso com a temperatura ambiente, compensando assim desvios de transistores.

* Motorboating

O motorboating que já vimos no caso da etapa anterior também afeta as etapas da saída, provocando estalidos no alto-falante, de modo similar ao ruído de uma moto ou barco a vapor. Este problema normalmente deve-se ao capacitor eletrolítico em paralelo com a fonte que pode estar com capacitância reduzida ou aberta.

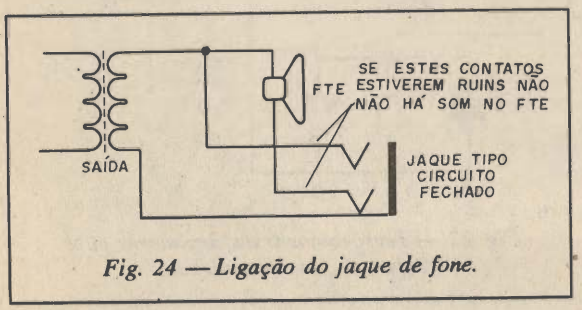


Fig. 24 — Ligação do jaque de fone.

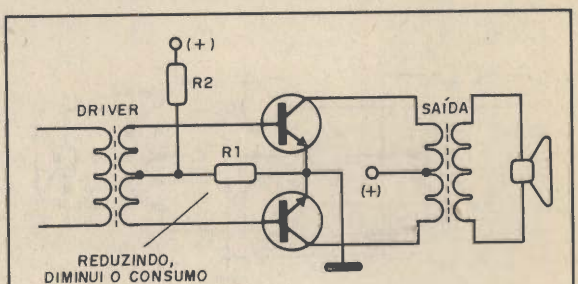


Fig. 25 — Resistor que alterado provoca o desgaste rápido das pilhas.

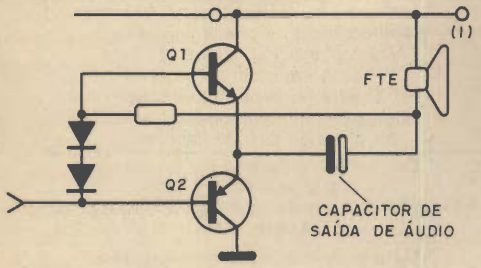


Fig. 26 — Etapa de saída complementar.

7. PROBLEMAS NAS ETAPAS DE SAÍDAS COMPLEMENTARES

Começamos sempre por verificar a alimentação da etapa e o estado do alto-falante com uma prova de continuidade de sua bobina. A presença do eletrolítico que isola em corrente contínua o alto-falante do resto do circuito faz com que na prova não seja necessário desligar o alto-falante (supõe-se que o eletrolítico esteja bom).

Temos então as seguintes possibilidades de falhas:

* Não há sinal algum

Começamos por verificar o capacitor eletrolítico de acoplamento ao alto-falante que pode estar com problemas. Na figura 26 mostramos a localização deste capacitor.

Meça a tensão no coletor do transistor excitador. Se estiver muito baixa ou nula, este transistor pode estar com problemas não excitando a etapa seguinte. Verifique os resistores de polarização desta etapa e também o capacitor de acoplamento de sinal. Finalmente, verifique os diodos ou resistores que polarizam as bases dos transistores complementares.

* Distorção

Se a distorção for acompanhada por baixo volume isso pode ser a perda de capacitância do capacitor eletrolítico junto ao alto-falante. Se o volume for elevado podemos suspeitar de problemas com os resistores de polarização desta etapa que, conforme já estudamos opera polarizada em conjunto com a etapa impulsora. Um desequilíbrio na polarização leva o circuito a distorção e eventualmente a um consumo mais elevado.

O consumo mais elevado acompanhado de distorção ou ainda distorção com perda de volume pode ocorrer quando um dos transistores da etapa de saída apresenta problemas como por exemplo fuga ou perda de ganho. Verifique.

8. RESUMO PARA FACILITAR A LOCALIZAÇÃO DE PROBLEMAS

O que vimos até agora foi a análise das possíveis causas de falhas por etapas. No entanto, de posse de um receptor com problemas para irmos a etapa em que provavelmente se encontra o defeito seria interessante dispor de um sistema mais direto. Isso pode ser dado na forma da seguinte tabela 1.

QUESTIONÁRIO

1. Que tipo de problema causa um núcleo de ferrite da bobina de antena quando partido ?

2. O Motorboating ocorre normalmente por que motivo num rádio e o que é ?

3. Qual é a principal causa de interrupção dos enrolamentos de um transformador de FI ?

4. Que tipo de defeito causa um mal contacto no jaque de saída de fones num radinho transistorizado ?

5. O que acontece com o som se os resistores de polarização de base dos transistores de saída de um rádio forem alterados ?

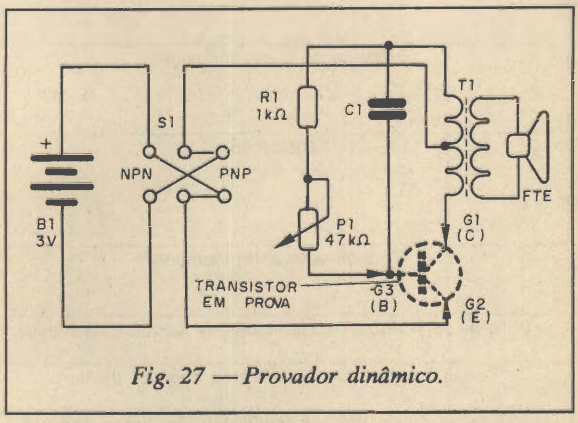


Fig. 27 — Provador dinâmico.

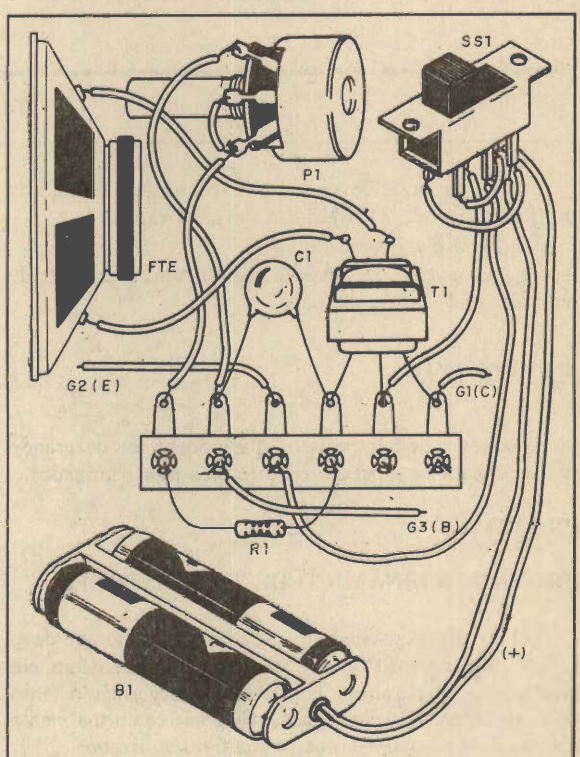


Fig. 28 — Montagens do provador numa ponte de terminais.

SINTOMA	CAUSA
Funcionamento intermitente	* Mal contacto no controle de volume * Mal contacto na chave liga/desliga * Mal contacto nos jaques de fone * Placas em curto do variável * Sujeira no capacitor variável * Conexões ou componentes soltos na placa de circuito impresso
Para de funcionar depois de algum tempo ligado	* Excesso de consumo por problemas na etapa de saída ou driver * Excesso de consumo por algum curto-circuito * Bateria fraca
Ocorrem apitos na sintonia	* Núcleo da bobina de antena partido * Capacitor de CAG com problemas * Capacitor de neutralização de FI com problemas * Bateria fraca * Desajuste de FI e sintonia
Motorboating	* Bateria fraca * Capacitores de desacoplamento alterados ou abertos * Capacitor de filtro com problemas
Saída de áudio reduzida	* Bateria fraca * Problemas no detector * Transistores de áudio com problemas * Desajuste
Distorção	* Bateria fraca * Alto-falante com problemas * Transformador de saída e driver com problemas * Capacitores de acoplamento de áudio com problemas * Transistores de áudio com problemas
Bateria esgota rapidamente	* Transistores de áudio com problemas * Curto-circuitos * Capacitores de filtro em curto
Sensibilidade baixa nas estações de freqüências baixas	* Desajuste das etapas osciladora e sintonia * Transistor conversor ruim
Sensibilidade baixa no extremo superior da faixa	* Desajuste do circuito de antena * Transistor conversor com problemas
Variações de volume e sensibilidade ao longo da faixa	* Problemas no CAG * Capacitor de desacoplamento do detector em curto ou com problemas * Diodo detector com problema

Tabela 1

6. A que pode dever-se um excesso de consumo de um rádio levando as baterias a desgaste rápido ?

7. Qual é a função de CAG ?

8. Que tipo de defeito causa um capacitor de neutralização com problemas ?

PROJETOS

Damos a seguir projetos que podem ser de grande utilidade para os reparadores de rádios transistorizados.

PROJETO 1

PROVADOR DINÂMICO DE TRANSISTORES

O circuito consiste num oscilador de áudio que deve "apitar" se o transistor em teste estiver bom. Com ele podemos provar transistores de silício e germânio tanto de áudio como RF de baixa potência como os normalmente encontrados na maioria dos rádios transistorizados.

Na figura 27 temos o diagrama completo do provador.

A disposição dos poucos componentes usados numa ponte de terminais é mostrada na figura 28.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - transistor em prova (NPN ou PNP)
G1, G2 e G3 - garras jacaré
T1 - transformador de saída para transistores (qualquer)
FTE - 8 Ω x 5 cm - alto-falante - ver texto
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
R1 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 10 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
S1 - chave de 2 pólos x 2 posições
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Para conexão dos transistores ao circuito usamos garras jacaré que devem ser de cores diferentes para facilitar a identificação dos terminais. O transformador pode ser aproveitado da saída de qualquer rádio transistorizado fora de uso, e o alto-falante também.

Para usar este provador basta colocar a chave na posição correspondente à polaridade e conectar o transistor suspeito às garras. Ajustando-se P1 deve haver um ponto em que o circuito oscila, produzindo som, se o transistor estiver bom. O resistor é de 1/8 W e o capacitor pode ser tanto cerâmico como de poliéster.

PROJETO 2

MEDIDOR DE GANHO DE TRANSISTORES

O circuito descrito usa um instrumento de baixo custo que pode ser um microamperímetro de 0-200 μA do tipo empregado em aparelhos de som. Com ele poderemos medir ganhos até 1000 o que está dentro da faixa dos modernos transistores de silício. Os manuais de transistores normalmente trazem as faixas de ganhos que um determinado tipo deve ter o que facilita a verificação de um componente suspeito. Mas, mesmo sem esta informação é possível comparar o ganho de dois transistores e com isso fazer uma substituição em caso de suspeita.

Na figura 29 temos o diagrama completo do medidor.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 30.

Veja que este provador serve tanto para transistores NPN como PNP e temos duas faixas de ganho que são selecionadas por meio de uma chave. Os resistores são de 1/8 W e a fonte de alimentação é formada por 4 pilhas pequenas. Para ajustar coloque C e E em curto e ajuste P1 para obter a corrente de fundo de escala do instrumento.

O interruptor de pressão é ativado para a medida de ganho, e quando ele não está pressionado podemos medir fugas

REPARAÇÃO DE RÁDIOS VALVULADOS

Como as etapas dos rádios valvulados têm as mesmas funções que vimos para os rádios transistorizados muitos dos problemas que podem ocorrer são os mesmos. Assim também devemos verificar bobinas abertas, capacitores abertos ou em curto e resistores alterados. Os receptores valvulados não usam bobinas de antena com núcleo de ferrite não havendo pois a possibilidade de sua quebra. No entanto, as próprias válvulas são frágeis e os tipos de vidro podem quebrar na queda do aparelho. Um outro problema que só ocorre em aparelhos valvulados é o enfraquecimento da válvula. Este tipo de componente tem uma vida útil e depois de certo tempo a emissão de elétrons pelo catodo começa a enfraquecer, ou seja, a corrente entre o anodo e o catodo se reduz e a válvula muda de características. Dependendo da sua função num receptor de rádio podemos ter diversas conseqüências como perda de sensibilidade, impossibilidade de oscilar em certas freqüências, perda de potência de áudio, demora maior para aquecer e entrar em funcionamento, distorções, etc.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - transistor em teste (NPN ou PNP)
M1 - 0-200 μA - microamperímetro
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
R1 - 1,5 MΩ - resistor (marrom, verde, verde)
R2 - 10 MΩ - resistor (marrom, preto, azul)
R3 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
S1 - chave de 2 pólos x 2 posições
S2 - interruptor de pressão
S3 - chave de 1 pólo x 2 posições
Diversos: suporte de pilhas, garras jacaré, ponte de terminais, caixa para montagem.

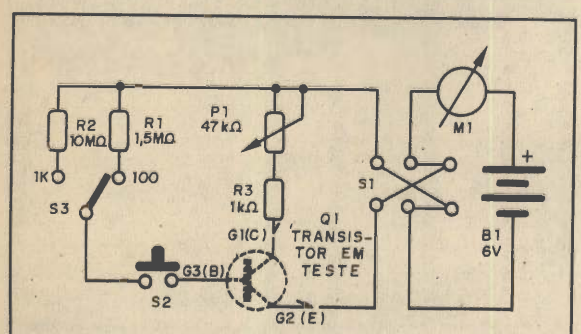


Fig. 29 — Diagrama do medidor de ganho.

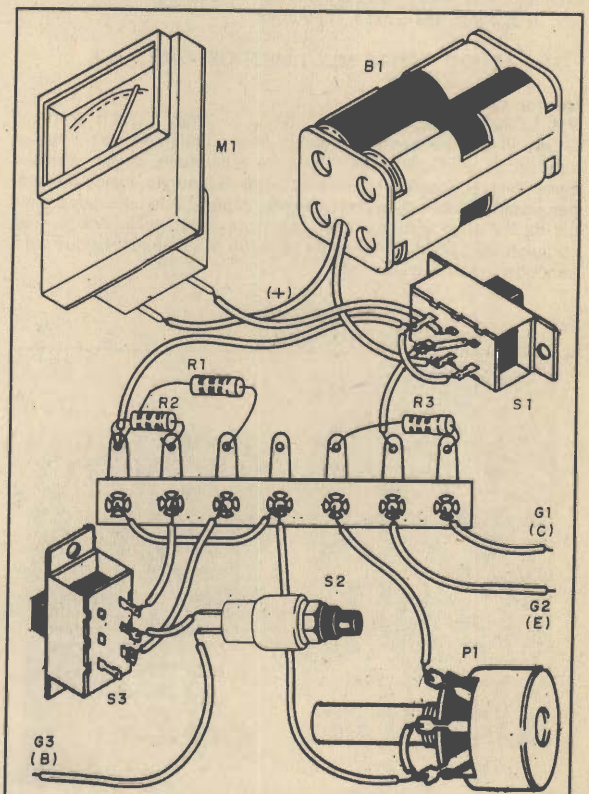


Fig. 30 — Montagem do medidor em ponte de terminais.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
Cr$ 119.100,00
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$ 267.000,00
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 processamentos 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 ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 275.400,00
Este livro visa 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.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 113.600,00** - Vol. II **Cr$ 119.100,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as 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 pra 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!

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
Cr$ 320.300,00
Diodos, Transistores 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.

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

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 99.000,00**
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 despesas postais

Correio do leitor

CONSULTAS TÉCNICAS

Informamos aos leitores que só podemos atender a consultas técnicas referentes a artigos publicados na nossa revista. Atendemos a 3 perguntas no máximo e por carta. Estas perguntas devem ser objetivas e não podem envolver modificações de aparelhos para outros usos que não sejam os indicados no nosso artigo.

Infelizmente, dado o grande número de consultas também não podemos atender a pedidos de elaboração de placas de circuito impresso. Quando os nossos projetos se referem a uma montagem a placa tem seu desenho dado no artigo. De outra forma, caso o leitor se interesse deve ter condições de fazer seu próprio projeto de placa de circuito impresso.

PROJETOS MUITO ANTIGOS

Leitores que nos escrevem enviando xerox de nossa própria revista ou de outras, mas de edições bastante antigas pedindo informações sobre projetos. Em muitos casos os componentes usados em tais projetos por serem antigos já não mais são encontrados no comércio, o que inviabiliza sua realização Desta forma, antes de tudo o leitor deve verificar no comércio local se os componentes usados num projeto antigo ainda existem

Outro problema é que muitos projetos já foram superados por circuitos mais modernos, às vezes mais simples, mais baratos por usarem integrados e até de muito melhor desempenho. Antes de optar por um projeto antigo veja antes se não existe algo melhor mais moderno.

PEDIDOS DE PROJETOS

Outra questão referente a consultas de leitor é a relativa a pedidos dos mais diversos projetos. Muitos leitores antes de consultarem suas revistas escrevem-nos pedindo este ou aquele projeto que já saiu em edições anteriores e às vezes em mais de uma versão.

Em muitos casos, os leitores não especificam o que desejam realmente, como por exemplo "um alarme" de modo que, tendo publicado grande quantidade de tais circuitos nas últimas revistas, sem indicações específicas não nos é possível dar uma resposta ou indicar a revista em que foram publicados.

MATÉRIA SOBRE EPROMs

O leitor GUILHERME BARBISA, de Belo Horizonte - MG nos pede informações sobre EPROMs.

Estamos preparando para breve um artigo que falará sobre o funcionamento de memórias em geral.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de entrar em contato com leitores que se interessem ou trabalhem com eletrônica média - Vendo e troco diversos aparelhos do ramo - Marcos Aurélio Cintra - Rua Adolfo Benjamin, 246 - Engenheir de Dentro (BIP 266-4545 código 2063) RJ - 20730-000.

* Desejo manter contacto com operadires de rádio PX - Guia do PX - Caixa Postal - 281 - 06001-970 - Osasco - SP - Severino Batista da Silva.

* Troco revistas ET 14, 15, 20, 23 e 33 por outros números - Antônio Barbosa - Rua José Benézio Filho, 888 - Eunápolis - BA - 45825.

* Confecciono placas de circuito impresso - Adelino Zanoni - Rua André Giantomassi, 60 - 53 - 15350 - Auriflama - SP - Tel.: (0174) 82-1762.

* Tenho vários esquemas de transmissores OC-AM-FM de 5 a 95 W e transmissores de TV-VHF e UHF Alexandre Dezem Bertozzi - Rua Duque de Caxias, 138 - Alfenas - MG - 37130-000

* Preciso do esquema elétrico do PXPY marca Eletrophonic CB700 - Walter Luiz do Prado - Rua Benedito Jacinto do Prado, 158- Caraguatatuba - SP - 11660.

* Vendo revistass DCE 39 com placa, Be-a-bá da eletrônica Nº 13 com placa já perfurada e Eletrônica Total Nº8, Elétron38 e Mini-transmissores e rádio receptores (coletânea da EP), Elektor 79 (duplo), Antenna 102. Eduardo Sano - Rua Augusto Farinha, 67 - 05594-000 - São Paulo - SP.

* Gostaria de me corresponder com leitores que curtam transmissores. Também estou interessado em formar um clube de eletrônica na área de Recife, Guilherme Guimarães - Rua Profª Angela Pinto, 97 - apto. 1102 - bloco B - Torre - Recife - PE - 50710.

* Ofereço gratuitamente fascículos completos do curso de eletrônica básica, rádio e TV do IUB - José Carlos - QI 16 Blco T - Apto. 315 - Guará - DF - 71015-202.

* Tenho projetos de transmissores de 1 W para FM e OC de 25 W. Troco por revistas ET - Cicero Júlio das NevesCosta - Fazenda Malhadinha - Boca da Mata - AL - 57680-000.

* Gostaria de me corresponder com leitores desta revista. Procuro leitores que projetem placas de circuito impresso - Moisés Rodrigues - Quadra 5 - Ouroeste - SP - 15685.

NOVOS CLUBES

ELETRÔNICA SÓ
Rua Simão Estrelado, 30 - Vila Norma
São Miguel Paulista - São Paulo - SP
08060
A/C Sidnei Américo de Oliveira

JBF - CLUBRE DOS H. TÉCNICOS E PROJETOS ELETRÔNICOS
Caixa Postal 42400
Ipiranga - São Paulo - SP
04299 ■

Passado, presente e futuro da eletrônica

Quem inventou o transistor? Muitos leitores têm escrito cartas à redação pedindo informações sobre a "descoberta" do componente que, sem dúvida, é a base da eletrônica atual.

Antes do transistor, os únicos elementos ativos (amplificadores) dos circuitos eletrônicos eram as válvulas que além de serem grandes e consumirem uma grande quantidade de energia tinham ainda o inconveniente de precisarem ser muito aquecidas para operar, o que levaria algum tempo. Os aparelhos precisavam "esquentar" antes de entrarem em funcionamento.

Quem tem ainda um rádio ou televisor antigo sabe disso, pois depois de ligarmos estes aparelhos precisamos de alguns segundos de espera para que eles funcionem, figura 1.

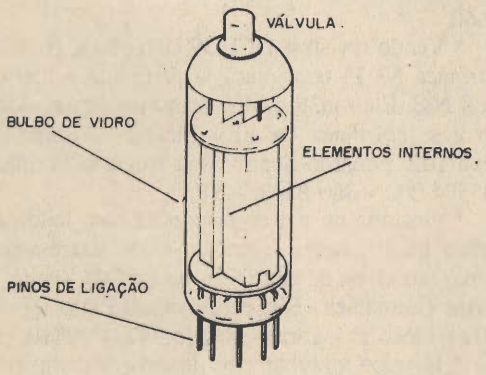


Fig. 1 — Uma válvula "termiônica" comum.

A evolução da válvula para um componente amplificador e do transistor seguem caminhos com muitos pontos em comuns. Um deles vem da válvula triodo, que funciona como um amplificador análogo ao transistor, foi criada originalmente a partir da válvula diodo. Um eletrodo a mais de controle, denominado "grade" foi acrescentado, conforme mostra a figura 2.

O transistor surgiu como uma evolução de um dispositivo semicondutor de dois terminais usado na detecção de sinais e na retificação, ou seja, o diodo. Um terceiro elemento foi acrescentado de modo a se poder controlar o fluxo da corrente entre o anodo e o catodo como no caso da válvula.

É claro que estes elementos receberam novos nomes, emissor, base e coletor e que usamos até hoje, conforme sugere a figura 3.

A história do transistor começa no dia 24 de dezembro de 1947 nos laboratórios da Bell Telephone Inc, em New Jersey, Estados Unidos.

Naquele dia os pesquisadores, John Bardeen e Walter Brattain fixaram dois contactos num cristal de germânio.

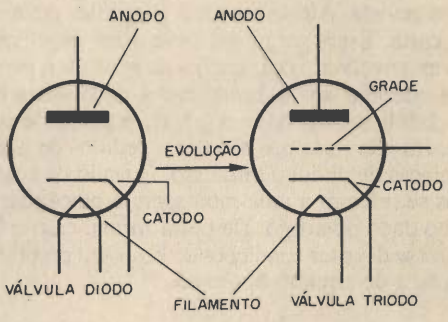


Fig. 2 — Evolução da válvula.

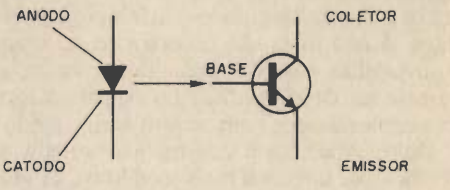


Fig. 3 — Evolução do diodo para o transistor.

Os dois contactos estavam separados mas muito próximos, formando assim o "emissor" e o "coletor" de um novo dispositivo. O cristal foi ligado a um terceiro contacto que seria a "base" do novo dispositivo.

Acoplando um microfone ao circuito base-emissor, os dois pesquisadores verificaram que era possível obter um sinal amplificado entre o coletor e a base.

O novo dispositivo foi então batizado de transistor, nome derivado de Transfer Resistance, já que esta (resistência transferida) era uma característica apresentada pelo componente.

Na figura 4 temos o circuito usado na descoberta.

O dispositivo descoberto não era entretanto prático ainda.

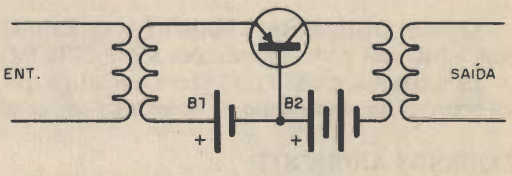


Fig. 4 — Circuito usado na comprovação de funcionamento do 1º transistor.

A estrutura obtida formava um transistor de contacto de ponto.

No entanto, mais tarde investigando o processo, William Shockley que era o chefe da equipe responsável pela descoberta do primeiro transistor chegou ao transistor de junção. Este componente era formado por materiais semicondutores de tipos diferentes aglomerados de modo a formarem junções semicondutoras, conforme mostra a figura 5.

Esta descoberta que levou a um componente prático que revolucionou a eletrônica deu aos três (John Bardeen, William Shockley e Walter Brattain) o Prêmio Nobel de 1956. ■

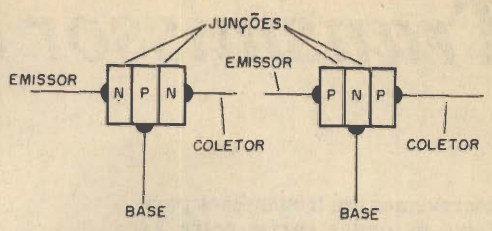


Fig. 5 — Estruturas dos tipos de transistores bipolares.

CHIPS QUE SENTEM CHEIRO

Sentimos cheiros pela ação de certas substâncias em proteínas que existem nos nossos narizes e que, produzem impulsos elétricos para o nosso sistema nervoso.

Estas proteínas são seletivas reagindo somente em presença de substâncias determinadas o que nos possibilita diferenciar os cheiros numa ampla faixa de possibilidade.

Cientistas europeus tiveram a idéia de colocar estas proteínas em chips de silício de tal forma que na presença específica de substâncias no ar são produzidos impulsos elétricos que permitem sua detecção. Estes chips são capazes de "sentir cheiro" com a capacidade de identificação quase tão precisa como a de nossos próprios narizes! Os cientistas que trabalham no aperfeiçoamento destes sensores de cheiro eletrônicos acreditam que vai chegar o dia em que será possível ter componentes específicos para a detecção exatamente do cheiro que se deseja.

Nos aeroportos, por exemplo poderiam haver sensores capazes de sentir o cheiro de substâncias tóxicas disparando um alarme pela simples passagem da "bagagem" nas suas proximidades!

O desenvolvimento de tais componentes sem dúvida aposentaria os hoje utilizados cães farejadores!

COLABORAÇÕES

Se o leitor desenvolveu algum projeto inédito e deseja vê-lo publicado em nossa revista, não se acanhe. Faça um texto explicativo nos moldes de nossos artigos (introdução, como funciona,montagem, calibração e uso) e envie a nossa redação com esquemas detalhados, desenho de placa de circuito impresso e lista de material. Estaremos prontos para analisá-lo e se for aprovado o leitor verá seu projeto publicado e ainda receberá direitos autorais por isso.
Não deixe que suas idéias sejam conhecidas apenas pelos amigos que o rodeiam. Divulgue-as.

Curso ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

• RADIO • TV PRETO E BRANCO • TV A CORES • TECNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TECNICO EM MANUTENÇAO DE ELETRODOMESTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 28 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQÜÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!
Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

6 Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 – CEP 01029 – S. Paulo – SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicados(s):

☐ Rádio ☐ TV preto e branco
☐ TV a cores ☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ Eletrônica Industrial ☐ Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....

ET – 50

Transmissor de ondas curtas

Newton C. Braga

Descrevemos um transmissor para a faixa de ondas curtas entre 3 e 10 MHz e que pode ter excelente alcance com uma boa antena externa. O transmissor pode ser modulado por qualquer amplificador de áudio de 0,5 a 2 W e sua alimentação vem de fonte ou de bateria de 12 V.

Transmissores sempre foram montagens atraentes. O circuito que descrevemos é atraente pela sua simplicidade e pelo alcance que pode fornecer com uma boa antena, por exemplo, um dipolo de meia onda.

Se o leitor tem um rádio capaz de sintonizar a faixa de 3 a 10 MHz, poderá usá-lo como um sensível receptor para este transmissor mantendo comunicações que podem superar 1 km. Simples de montar e não crítico, não são usadas bobinas especiais e os ajustes são poucos e fáceis de realizar.

A modulação feita com qualquer pequeno amplificador de áudio permite o uso de microfones de eletreto, alto-falantes comuns ou microfones cerâmicos (cápsulas de telefone, por exemplo). Para facilitar o leitor que não tenha um amplificador damos um simples circuito modulador.

Observamos finalmente que o uso deste tipo de equipamento está sujeito a restrições legais. Somente em caráter experimental com curto alcance é que pode ser feita sua operação sem a necessidade de permissão.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Potência: 500 mW a 1 W
- Faixa de operação: 3 a 10 MHz
- Tipo de transmissão: AM

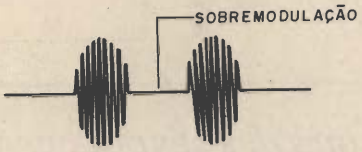


Fig. 2 — A sobremodulação causa distorção.

COMO FUNCIONA

Neste circuito usamos um simples oscilador Hartley onde a freqüência é determinada por L1 e pelo ajuste de CV1. Neste trimmer ou variável fazemos o ajuste da freqüência de operação procurando um ponto livre entre 3 e 10 MHz.

A realimentação que mantém as oscilações é feita por C1 e a polarização de base do transistor vem de R1.

O sinal gerado é modulado em amplitude a partir da própria linha de alimentação positiva via o enrolamento primário do transformador T1.

Aplicando um sinal de áudio entre X e Y a tensão gerada soma-se e subtrai-se da tensão de alimentação produzindo assim variações na intensidade do sinal gerado, conforme sugere a figura 1.

É importante dosar o sinal de áudio de modo que a sua intensidade não provoque a sobremodulação caso em que teremos a distorção do sinal transmitido, conforme sugere a figura 2.

A potência necessária a modulação depende da potência do transmissor, mas o mais importante é o acoplamento do circuito modulador. Por este motivo, também podemos operar com mais eficiência usando o circuito da figura 3.

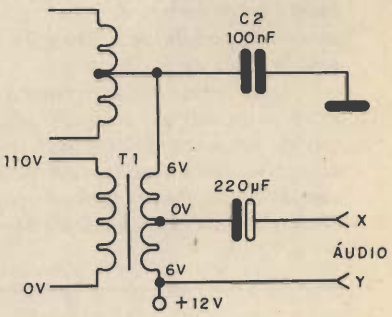


Fig. 3 — Outra forma de se obter a modulação em amplitude.

Este circuito será indicado se a resistência do enrolamento do transformador usado for muito alta, caso em que teremos uma redução da potência. O leitor eventualmente poderá experimentar as duas configurações.

O sinal é levado à antena via L2. O capacitor variável CV2 ajuda a fazer o casamento de impedâncias entre a saída do transmissor e a antena usada. Para bom desempenho precisamos usar uma fonte de 12 a 15 V com pelo menos 1 A de corrente e excelente filtragem.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do transmissor.

Como se trata de projeto não crítico e experimental os componentes podem ser ligados a uma ponte de terminais, conforme disposição mostrada na figura 5.

A bobina L1 consta de 20+20 espiras de fio esmaltado 26 ou 28

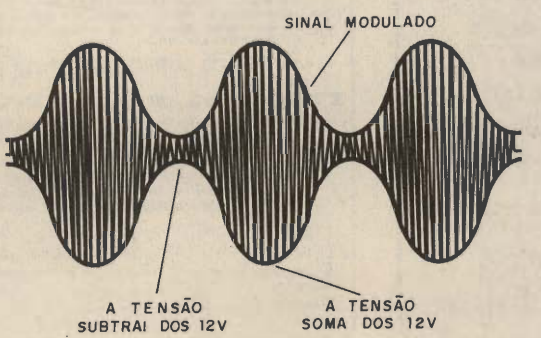


Fig. 1 Processo de modulação em amplitude.

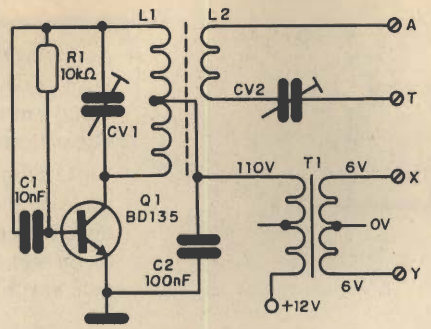


Fig. 4
Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BD135 - transistor de média potência (Philips)
Capacitores (cerâmicos 25 V ou mais)
C1 - 10 nF (103 ou 0,01)
C2 - 100 nF (104 ou 0,1)
CV1 e CV2 - variáveis ou trimmer - ver texto
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
Diversos;
L1 e L2 - bobinas - ver texto
T1 - Transformador - ver texto
Ponte de terminais, caixa para montagem, antena, modulador, fonte, fios, microfone, etc.

num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 10 a 20 cm de comprimento. L2 consta de 10 espiras do mesmo fio enrolada ao lado de L1.

CV1 é um variável de rádio AM com 120 pF aproximadamente de capacitância.

O leitor pode usar um trimmer de 3-30 pF em seu lugar mas a faixa de freqüências será menor. Pode-se tentar o ajuste experimentando-se capacitores de 10 a 100 pF em paralelo com CV1 onde se faz o retoque da freqüência sintonizada.

O mesmo é válido para CV2 e tanto C1 como C2 são capacitores cerâmicos.

R1 é 1/8 ou 1/4 W e o transistor deve ser dotado de um radiador de calor, nada mais do que uma chapinha de metal de aproximadamente 3 x 3 cm parafusada no componente, utilizando-se o furo existente para esta finalidade.

Para T1 temos diversas possibilidades:

Podemos usar um pequeno transformador de alimentação com primário de 110 V e secundário de 5 a 7 V com corrente entre 250 e 500 mA ou então um transformador de saída para transistores com primário de 100 a 1000 Ω e secundário de 8 Ω.

A modulação pode ser feita por qualquer pequeno amplificador de áudio até 2 W de saída.

Na figura 6 damos um circuito simples de modulador com microfone de eletreto.

O ganho deste circuito deve ser ajustado de modo a se obter a melhor modulação sem distorção.

Os transistores admitem equivalentes e a alimentação deve ser feita separadamente com pilhas de 3 a 6 V.

PROVA E USO

Para provar basta ligar o transmissor, mesmo sem antena nas proximidades de um rádio comum sintonizado na faixa que vai de 3 a 10 MHz.

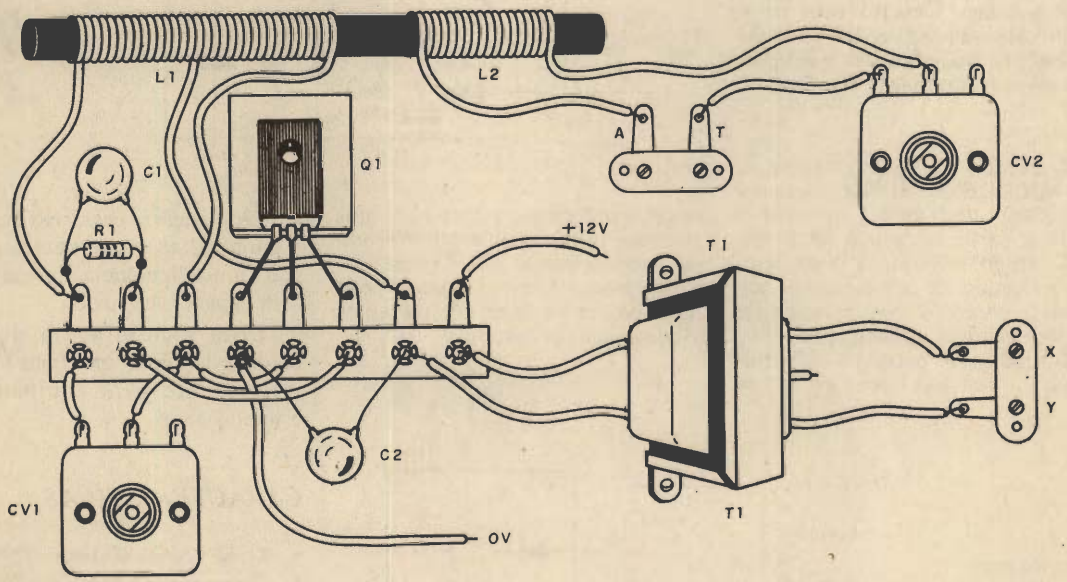
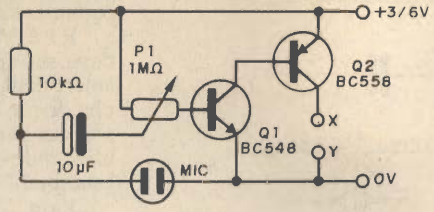


Fig. 5 — Montagem em ponte de terminais.

Fig. 6
Modulador simples para microfone de eletreto.



Reduza seu volume e a microfonia desaparece.

Comprovado o funcionamento você pode usar uma antena externa como a mostrada na figura 7 caso em que o alcance será bem maior.

O cabo de ligação a antena tanto pode ser coaxial como paralelo devendo então o máximo rendimento, ou seja, o maior alcance ser obtido pelo ajuste de CV2. □

Ajustando CV1 ou variando-se a sintonia do rádio devemos em determinado momento captar o sinal do transmissor.

Fale então diante do microfone para ajustar a modulação. Pode ocorrer microfonia neste momento que é um apito forte no receptor.

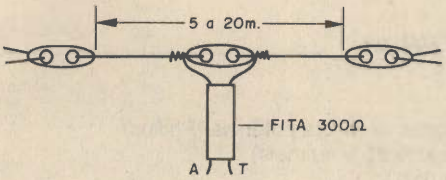


Fig. 7
Um dipolo para o transmissor.

VU de 5 LEDs

Newton C. Braga

Com apenas um circuito integrado e pouquíssimos elementos externos é possível fazer um VU-de-LEDs para seu equipamento de som ou para o carro. Descrevemos neste artigo esta montagem que pode ser facilmente adaptada a qualquer som e é extremamente sensível.

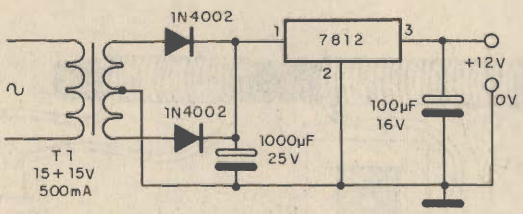


Fig. 2
Fonte de 12 V para uso fixo do VU.

O circuito integrado U267BE da SID MICROELETRÔNICA tem por finalidade justamente acionar 5 LEDs a partir de sinais de áudio. Neste artigo mostramos como usar este integrado na montagem de um simples, porém eficiente indicador tipo barra-móvel ou bargraph.

No indicador bargraph ou barra-móvel os LED acendem em seqüência formando uma barra que aumenta e diminui de tamanho acompanhando a intensidade do som.

O circuito é de baixo custo e pode inclusive ser usado em equipamentos alimentados por bateria.

A potência necessária a excitação é muito baixa o que quer dizer que não "rouba" potência alguma de seu som para ser acionado.

Com a montagem de duas unidade teremos um efeito bastante interessante para equipamentos estereofônicos.

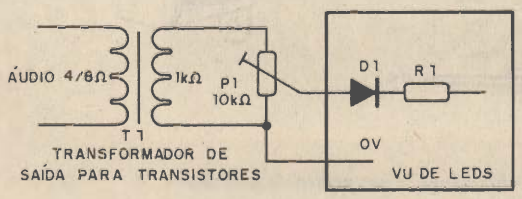


Fig. 1
Circuito para sinais fracos.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente nos LEDs: 20 mA
- Faixa de tensões de alimentação: 0,18 a 2,0 V
- Número de LEDs acionados: 5

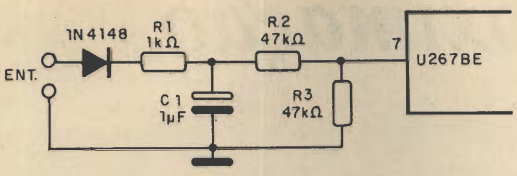


Fig. 3 Rede alternativa de entrada.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - U267BE - circuito integrado SID
LED1 a LED5 - LEDs vermelhos comuns
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 1,1 ou 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho).
R2 e R3 - 51 ou 47 kΩ - (amarelo, violeta, laranja)
Capacitores:
C1 - 680 ou 470 nF - poliéster - ver texto
C2 - 1000 µF x 16 V - eletrolítico
Diversos:
D1 - 1N4148 - diodo de silício
F1 - 500 mA - Fusível
Placa de circuito impresso, soquete DIL de 8 pinos, caixa para montagem ou painel, suporte para o fusível, fios, solda, etc.

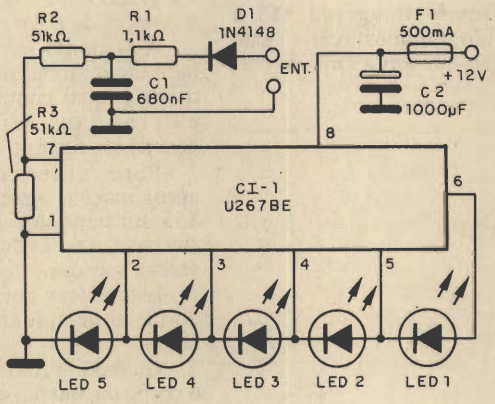


Fig. 4 Diagrama completo VU de LEDs.

COMO FUNCIONA

Parte do sinal de áudio é levado ao diodo D1 que faz a retificação obtendo-se então uma tensão pulsante cuja amplitude depende justamente da intensidade deste sinal. C1 faz a filtragem do sinal de modo a termos no pino 7 de entrada do integrado uma tensão variável que depende do sinal de áudio. Esta tensão é justamente usada para excitar o circuito interno de acionamento dos 5 LEDs.

Na saída do integrado temos 5 LEDs que são excitados por uma corrente constante de 20 mA.

O circuito interno proporciona o escalonamento desejado. A sensibilidade do circuito depende do ajuste de R1 e R2 enquanto que sua inércia depende de C1.Algumas alterações destes componentes podem ser feitas em função do tipo de acionamento desejado.Assim, para evitar sinais muito fracos, de um aparelho portátil por exemplo que opere com fonte de 12 V podemos usar a configuração da figura 1. Para operação fixa temos a simples fonte de alimentação mostrada na figura 2. Uma segunda porta de entrada com resistores e capacitores de valores mais fáceis de serem encontrados em nosso comércio é mostrada na fig. 3.

O capacitor, cujo valor pode ficar entre 470 nF e 4,7 µF determina a velocidade de resposta e sua escolha depende muito do gosto do ouvinte caso o aparelho seja usado com finalidades decorativas e não para a medida precisa do nível de áudio.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 5 temos a placa de circuito impresso que no entanto não leva os componentes F1 e C2 que ficam fora, já que podem ser eliminados no caso de fonte. Os resistores são todos de 1/8 W e o diodo admite equivalentes. O capacitor pode ser eletrolítico para os casos acima de 1 µF ou de poliéster para valores menores. Os LEDs devem ser vermelhos e iguais. Tipos retangulares formando uma barra ou ainda redondos são os indicados. O conjunto pode ser adaptado num painel se os LEDs forem deixados com terminais longos ou ainda instalado numa caixa pequena.

PROVA E USO

Os fios de entrada são ligados na saída do alto-falante do aparelho de som. No caso do carro, o fio do diodo deve ir ao vermelho ou vivo da saída e não será necessário ligar o terra já que a fonte tem esta conexão.

Os 12 V de alimentação podem ser retirados da mesma alimentação do rádio do carro e o 0 V do chassi.

Se o leitor quiser acrescentar um controle de sensibilidade basta trocar R1 por um potenciômetro de 47 kΩ.

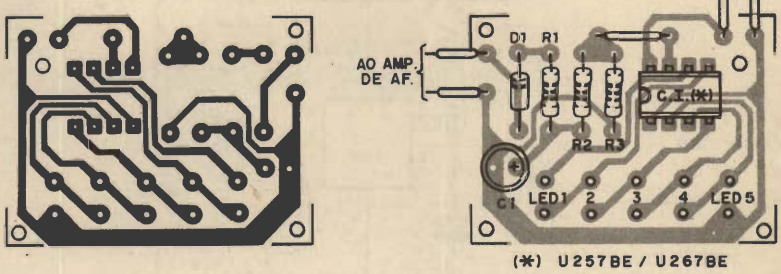


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

Relé de aproximação

Newton C. Braga

Este circuito é tão sensível que a simples aproximação da mão a alguns centímetros da placa sensora (antena) já provoca o disparo do relé. Podemos usá-lo como alarme ou ainda como controle para automatismos diversos. Simples de montar ele é alimentado com uma tensão de 12 V

Relés de aproximação podem ser usados em diversos tipos de aplicações práticas. Podemos usá-lo em alarmes, sistemas de abertura de portas ou aviso de chegada, controle de automatismos, etc.

O circuito que descrevemos é muito sensível e ainda apresenta a característica de ser temporizado. Um simples toque no sensor e o relé fecha seus contatos por um intervalo de tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos e perto de 3 minutos, com os valores dos componentes usados.

A alimentação de 12 V pode vir de fonte ou bateria e o consumo de corrente é muito baixo na condição em que o relé se encontra desativado.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente em repouso: 5 mA (tip)
- Temporização: 3 segundos a 3 minutos

COMO FUNCIONA

Um circuito integrado 555 é ligado como monoestável. Nesta configuração quando a entrada correspondente ao pino 2 vai ao nível baixo (uma tensão menor que 1/3 da de alimentação) ocorre o disparo. Nestas condições a saída (pino 3) que estava desativada com 0 V passa a ter uma tensão próxima a tensão de alimentação (12 V).

O tempo que esta saída permanece ativada independe da duração do impulso de disparo, mas sim do ajuste de P1 e do valor de C1.

Para uma temporização bem longa o leitor pode usar para C1 um capacitor de 2200 µF e para P1 um potenciômetro de 1 MΩ o que nos dá mais de meia hora.

Depois deste tempo a saída do integrado volta a 0 V permanecendo na espera de novo estímulo.

A saída do integrado é ligada a base de um transistor (Q2) que ativa o relé o qual controla o dispositivo externo, ou seja, aquilo que desejamos ligar ou desligar.

Para obter o disparo por aproximação, ligamos na entrada do 555 um transistor amplificador e na sua base, através de um resistor, uma antena sensora.

Esta antena consiste numa placa de metal de aproximadamente 10 x 10 cm.

Quando aproximamos a mão ou o corpo da antena, o ruído da rede ou então as cargas estáticas polarizam o transistor que então conduz fazendo a tensão no pino 2 do integrado cair ao ponto de disparo.

Veja que a sensibilidade depende de diversos fatores, o que deve ser considerado na utilização. Um fio muito longo para a antena capta os sinais de disparo e o aparelho dispara antes mesmo de nos aproximarmos da antena. Por isso, para fios maiores que 1 metro deve ser usado um cabo blindado.

Da mesma forma, uma antena muito grande também capta os sinais ambientes e provoca o disparo errático do circuito.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 555 - circuito integrado
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN
D1 - 1N4148 - diodo de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 e R2 - 100 kΩ - (marrom, preto, amarelo)
R3 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
R4 - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)
P1 - 1 MΩ - potenciômetro ou trimpot
Capacitores (eletrolíticos p/ 16 V ou mais)
C1 e C2 - 100 µF - eletrolíticos
Diversos:
K1 - MC2RC2 - relé Metaltex de 12 V
X1 - Sensor - ver texto
Placa de circuito impresso, soquetes para o integrado e relé, caixa para montagem, fios, solda, etc.

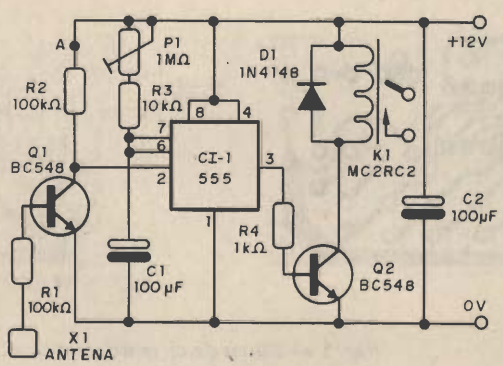
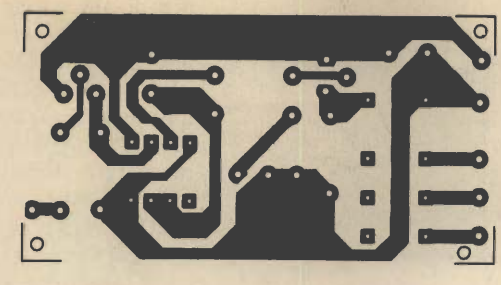


Fig. 1 Diagrama do relé de aproximação.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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



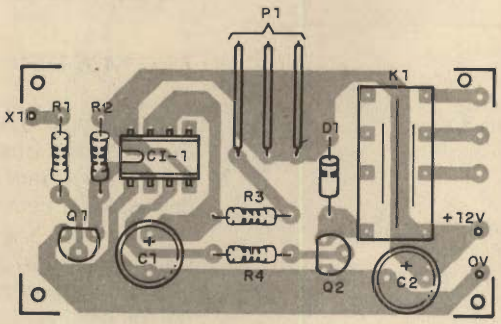


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

Para o circuito integrado é recomendável usar um soquete DIL assim como para o relé. Os resistores são de 1/8 W e o valor de C1 depende da temporização máxima desejada. C2 também é eletrolítico e tanto quanto C1 sua tensão de trabalho é de 16 V ou mais.

O relé indicado é o MC2RC2 mas o G1RC2 também serve se bem que o desenho da placa de circuito impresso tenha de ser alterado no caso do seu uso.

P1 é um potenciômetro comum ou trimpot, os transistores admitem equivalentes, O diodo D1 também admite equivalentes e o aparelho pode ser facilmente alojado numa pequena caixa de plástico.

Para conexão ao circuito externo indicamos o uso da barra de terminais com parafusos. Uma barra com parafusos também pode ser usada para ligação do sensor X1 (antena) e da alimentação.

PROVA E USO

Para provar basta ligar a alimentação e tocar no sensor. O relé deve fechar seus contatos. Coloque P1 no mínimo para que o relé desarme logo em seguida.

Se houver dificuldade no disparo, ligue o ponto A a um bom terra, o que vai aumentar a sensibilidade.

Comprovado o funcionamento ligue o sensor. Se houver tendência ao disparo errático, reduza o comprimento de seu fio de ligação ou então use fio blindado. Se ainda assim o disparo tender a ocorrer ligue um potenciômetro de 1 MΩ entre a base e o emissor de Q1 para ajustar a sensibilidade.

Ao usar evite a proximidade de fontes de ruídos ou de objetos de metal. Não use fios longos e nem encoste o sensor em qualquer objeto de metal. □

Regulador de tensão para dínamos

Newton C. Braga

Quando dínamos de bicicletas são usados em fontes alternativas de energia ocorre um problema: a tensão de saída depende de sua velocidade e as flutuações de valor impedem que aparelhos eletrônicos sejam alimentados com segurança. Com o regulador descrito neste artigo, isso não ocorre.

A potência gerada por um dínamo e portanto a tensão de saída dependem de sua velocidade. Para um dínamo comum de bicicleta, a tensão de saída varia de 0 V a mais de 9 V quando partirmos do repouso para a velocidade máxima. Em altas velocidade a tensão elevada pode até forçar a lâmpada do farol causando sua queima.

Se o dínamo, por outro lado for usado em fontes alternativas de energia como por exemplo quedas de água, rodas de vento, etc, as variações de velocidade do gerador refletem-se em variações de tensão que tornam o uso do aparelho impróprio para a alimentação de qualquer circuito eletrônico.

Uma maneira de superar este problema é intercalando entre o dínamo e sua saída um sistema regulador de tensão. Um circuito simples para esta finalidade é o que descrevemos neste artigo sendo indicado para tensões de 6 V. O circuito sugerido opera com correntes de até 1 A e a regulagem se faz com tensões de entrada de 8 a 35 V.

Inclui-se ainda no projeto um "reservatório" que permite que a carga seja suprida de alimentação mesmo quando a tensão do dínamo cai abaixo dos 6 V por alguns segundos.

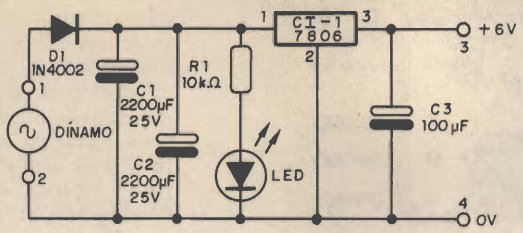


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
CI-1 - 7806 - circuito integrado regulador de tensão
LED - LED vermelho comum
Resistores:
R1 - 10 kΩ x 1/8-W - marrom, preto, laranja
Diversos: C1 e C2 - 2200 µF x 25 V - capacitores eletrolíticos
C3 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
Placa de circuito impresso, dínamo (de bicicleta, por exemplo), fios, caixa para montagem, radiador de calor para o integrado, soquete para o LED, etc.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 8 a 35 V
- Tensão de saída: 6 V (5%)
- Corrente máxima de saída: 1 A

COMO FUNCIONA

A tensão gerada pelo dínamo carrega via D1 dois capacitores de valores elevados que funcionam como um reservatório de energia. Além de filtrar a tensão gerada pelo dínamo estes capacitores podem manter alimentado o circuito por alguns segundos quando o dínamo reduzir sua velocidade ou mesmo parar.

O diodo D1 impede que a corrente dos capacitores circule pelo dínamo quando sua tensão cair.

O LED indica que o sistema está funcionando e portanto fornecendo energia.

Para a regulagem da tensão usamos um circuito integrado 7806 de grande eficiência que pode fornecer saídas de até 1 A.

Para desacoplar a saída do circuito temos C3. A eficiência do circuito integrado garante uma tensão de saída estável própria para a alimentação de aparelhos eletrônicos.

Em lugar do 7806 que tem saída para 6 V o leitor pode usar o 7805 que fornece 5 V ou mesmo o 7812 que fornece 12 V para o caso de dínamos mais potentes ou de maior tensão.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do regulador.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Como são usados poucos componentes e a montagem não é crítica, ela também pode ser feita com base numa ponte de terminais.

O circuito integrado deve ser dotado de radiador de calor. Os capacitores C1 e C2 devem ter tensões de trabalho de pelo menos 25 V. Para dínamos que alcancem uma tensão maior na sua velocidade máxima é conveniente aumentar proporcionalmente a tensão de trabalho destes capacitores.

O resistor R1 é de 1/8-W ou mais e o LED vermelho comum.

O capacitor C3 pode ter tensão de trabalho de 12 V.

PROVA E USO

Basta ligar o dínamo na entrada do circuito, observando-se sua polaridade e medir tanto a tensão depois de D1 como na saída.

Para usar o aparelho ligue sua saída ao dispositivo que deve ser alimentado, observando-se sua polaridade.

Não ligue dispositivos que necessitem de mais de 1 A de corrente.

Rádios de 4 pilhas ou lâmpadas de 6 V podem ser alimentadas com segurança por este aparelho.

Se notar flutuações muito grandes da tensão de saída, verifique se a tensão do dínamo cai abaixo de 8 V por intervalos maiores que 1 ou 2 segundos. Se isso ocorrer deve ser previsto um sistema melhor de manutenção da velocidade ou então aumentada a quantidade de capacitores na entrada. □

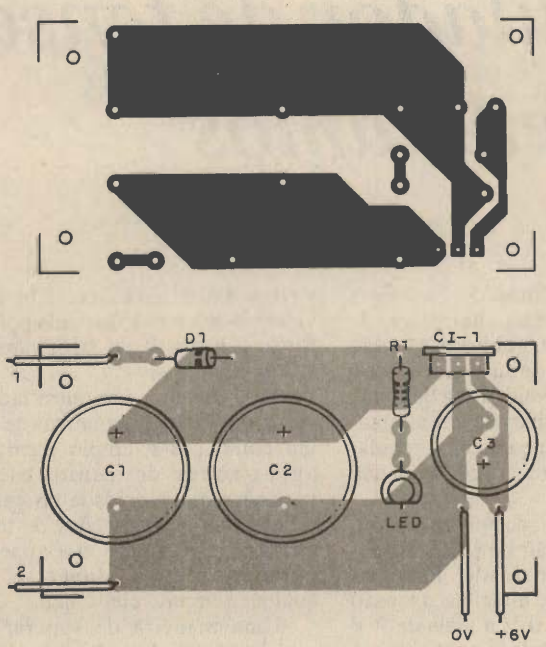


Fig. 2
Placa de circuito impresso.

Gerador móvel de alta tensão

Newton C. Braga

O circuito apresentado pode fornecer a partir de pilhas ou baterias tensões de até 600 V sob corrente de alguns miliamperes. O projeto pode ser usado na excitação de sensores, válvulas Geiger, câmaras de ionização ou ainda como um pequeno eletrificador ou inversor.

Descrevemos um projeto bastante simples que fornece altas tensões contínuas sob correntes de até 2 mA a partir de baterias ou mesmo pilhas comuns.

As finalidades propostas na introdução são apenas algumas possíveis para esta fonte.

A tensão real de saída depende das características do transformador usado, já que, mesmo para os tipos de 220 V dada a forma de onda do sinal gerado os picos podem chegar aos 600 V.

Lembramos que não podemos criar energia, o que significa que o produto tensão x corrente na entrada deve ser maior obrigatoriamente que o produto tensão x corrente na saída. Assim, se elevarmos a tensão a corrente não pode ser aumentada também, mas será bem menor que a fornecida pelas pilhas ou bateria ao circuito.

Instalado numa pequena caixa plástica o aparelho pode ter seu uso facilitado em qualquer local.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência (qualquer sufixo)
D1 - 1N4007 ou equivalente - diodo de silício
Resistores:
R1 - 470 Ω x 1/2 W - amarelo, violeta, marrom
P1 - 10 kΩ - potenciômetro ou trimpot
Capacitores:
C1 - 100 µF x 16 V - eletrolítico
C2 - 10 nF - poliéster ou cerâmico
C3 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
C4 - 470 nF x 600 V - poliéster
Diversos:
T1 - Transformador com primário de 220 V e secundário de 6+6 ou 12+12 V com corrente de 200 a 800 mA.
Ponte de terminais, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

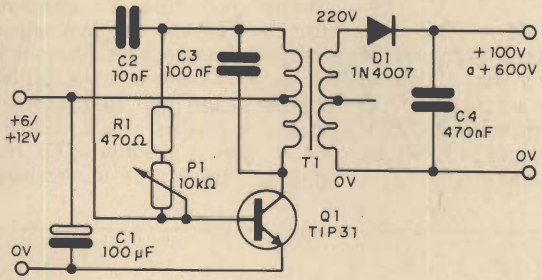


Fig. 2 Diagrama completo do gerador.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V
- Corrente drenada: 250 a 800 mA
- Tensão de saída: 100 a 600 V
- Corrente de saída: 500 µA a 5 mA
- Rendimento: maior que 50%

COMO FUNCIONA

O melhor meio de convertermos uma baixa tensão numa alta tensão é através de um transformador. No entanto este tipo de componente não opera com corrente contínua pura. A indução de tensão de um enrolamento para outro só ocorre em função das variações da corrente no enrolamento primário.

Para conseguirmos isso, montamos em torno de um transformador um circuito oscilador que interrompe e estabelece a corrente em alta velocidade, produzindo assim as variações necessárias a indução da tensão elevada no outro enrolamento.

O oscilador tem sua freqüência determinada basicamente por P1 e por C3 e C2.

Podemos então ajustar em P1 a freqüência para melhor rendimento do circuito. O transformador usado é comum, com primário de 220 V e secundário de 6+6 ou 12+12 V, conforme alimentação e corrente entre 200 e 800 mA.

Na verdade, como a forma de onda gerada pelo oscilador não é senoidal e a freqüência não é da rede, não esperamos que no enrolamento primário de 220 V tenhamos exatamente esta tensão quando em funcionamento. A forma de onda mais aguçada faz com que os picos de

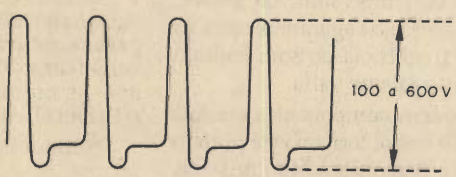


Fig. 1 Forma de onda da tensão gerada.

tensão cheguem a valores muito elevados e em alguns casos ultrapassem os 600 V, figura 1.

Evidentemente, como não podemos criar energia, se aumentarmos a tensão perderemos em corrente. Assim, obtemos no secundário uma tensão elevada, mas uma corrente baixa o que impede o uso deste tipo de aparelho (como de todos os inversores que operam com pilhas e baterias) na alimentação de aparelhos potentes.

Os usos destes tipos de aparelhos estão limitados a aplicações em que se deseja tensão elevada, mas sob regime de baixa corrente tais como a alimentação de válvulas Geiger, câmaras de ionização, eletrificadores, acionadores de lâmpadas neon, etc.

A carga ligada a saída deste aparelho deve ter mais de 50 kΩ para que a sua conexão não implique numa queda acentuada da tensão fornecida.

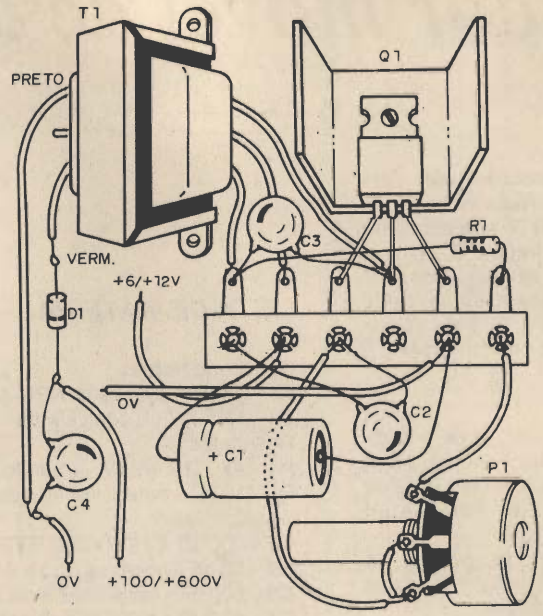


Fig. 3 Montagem em ponte de terminais.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do gerador.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes tendo por base uma ponte de terminais, já que se trata de aparelho não crítico e até indicado a pessoas que trabalhem em setores não eletrônicos.

Os capacitores C2 e C3 podem ser cerâmicos ou de poliéster, mas C4 deve ser de poliéster para 600 V ou mais. O diodo deve ser o 1N4007. O transformador tem primário de 220 V e secundário de 6+6 ou 12+12 V com correntes de 200 a 800 mA.

O transistor deverá ser montado num radiador de calor apropriado.

PROVA E USO

Para provar o aparelho é só acionar a alimentação. Ligando uma lâmpada neon em série com um resistor de 220 kΩ em sua saída, a lâmpada deve acender. Atue sobre P1 de modo a obter o maior brilho. A ligação de um multímetro comum na escala de tensões para a medida não dá resultados positivos. Os multímetros comuns com uma resistência relativamente baixa fazem a tensão cair ao serem ligados e na verdade indicam uma tensão muito menor do que a real.

Tome cuidado para não tocar nos terminais de saída com o aparelho em funcionamento pois em vista da tensão elevada os choques podem ser bem desagradáveis.

Para usar como inversor retire o diodo e C4 e terá a possibilidade de acender pequenas lâmpadas fluorescentes a partir de pilhas ou da bateria de um carro. □

Termo-oscilador

Newton C. Braga

Este circuito experimental pode ser usado com duas finalidades básicas: demonstrar o princípio de funcionamento dos termistores (NTC) como sensores de temperatura ou ainda fazer a conversão temperatura freqüência para leitura em freqüencímetro à distância.

Descrevemos neste artigo um circuito que basicamente converte temperaturas em freqüências. Com a variação da temperatura do sensor, mesmo quando o seguramos entre os dedos, a freqüência do som emitido por um alto-falante varia.

Os poucos componentes usados, e de baixo custo, tornam este projeto ideal para demonstrações em feiras de eletrônica.

A alimentação pode vir de pilhas ou fonte e o sensor é um NTC de 10 kΩ (Itaucom ou equivalente).

Como a potência de áudio do circuito é elevada e ele pode ser ajustado para entrar em funcionamento numa certa temperatura, também podemos usá-lo como um interessante e sensível alarme de temperatura.

Nesta função, ele fará com que o alarme toque, quando a temperatura ajustada for alcançada. Sua sen-

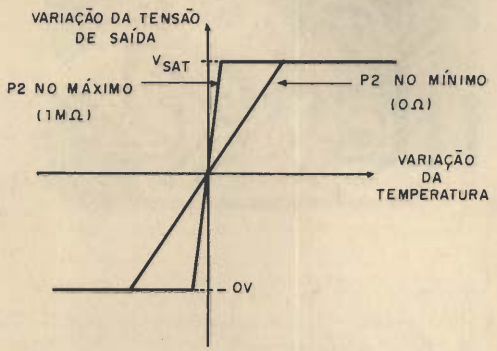


Fig. 1
Ação do controle de sensibilidade.

sibilidade permite que ele seja usado em dispositivos diversos como estufas, geladeiras, etc.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 9 a 12 V
- Corrente máxima: 500 mA
- Corrente em repouso: 10 mA
- Faixa de temperaturas: -20 a +120°C
- Ajustes: 3

COMO FUNCIONA

Um amplificador operacional do tipo 741 é ligado como comparador de tensão. Nesta função, a entrada inversora é ligada a uma rede divisora de tensão que estabelece uma tensão de referência da ordem da metade da tensão de alimentação.

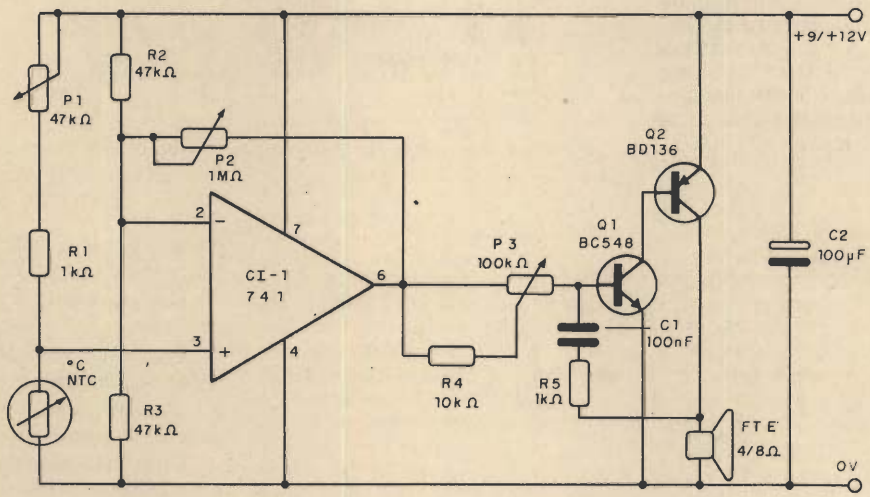


Fig. 2
Diagrama completo do Oscilador.

O ganho do comparador é ajustado pela realimenração por meio de P1.

Na entrada não inversora ligamos uma segunda rede divisora de tensão que tem o sensor NTC e o controle de sensibilidade formado por P1.

Quando a temperatura do sensor varia, também varia a tensão no pino 3 do integrado. A elevação da temperatura faz com que a resistência do NTC diminua e com isso também caia a tensão no pino 3.

Quando esta tensão cai abaixo da tensão de referência, a saída do comparador passa do nível alto para o baixo numa transição que depende do ajuste de P2, figura 1.

Se P2 estiver na sua menor resistência, o operacional tem ganho unitário e com isso a transição é lenta

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 741 - circuito integrado - amplificador operacional
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BD136 - transistor PNP de média potência
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 e R5 - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)
R2, R3 - 47 kΩ - (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
P1 - 47 kΩ - trimpot ou potenciômetro
P2 - 1 MΩ - trimpot ou potenciômetro
P3 - 100 kΩ - trimpot ou potenciômetro
Capacitores:
C1 - 100 nF - poliéster ou disco cerâmico
C2 - 100 µF x 16 V - eletrolítico
Diversos:
NTC - NTC de 10 kΩ - Itaucom ou equivalente
FTE - 4/8 Ω x 10 cm - alto-falante
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, caixa para montagem, soquete para o integrado, dissipador para Q2, fios, solda, botões para os potenciômetros, etc.

fazendo com que o oscilador vá gradualmente emitindo um som mais grave. Isso ocorre porque a tensão no pino 6 cai lentamente. Com P2 na máxima resistência temos um ganho muito alto para o operacional e com isso a transição na saída é muito rápida. O oscilador previamente ajustado para operar em freqüência determinada por P3 simplesmente pára.

Temos então 3 ajustes para este circuito:

P1 ajusta o ponto médio de funcionamento para que a tensão na rede divisora da entrada não inversora fique a mais próxima possível da entrada inversora.

P2 ajusta o ganho do circuito e portanto sua sensibilidade à variações de temperatura. Finalmente P3 ajusta a freqüência que será emitida na condição de partida do aparelho, ou seja, na temperatura ambiente ou quando ocorrer o disparo. O oscilador formado por dois transistores complementares oferece excelente potência de saída, e a alimentação tanto pode ser feita com pilhas como por fonte de pelo menos 500 mA.

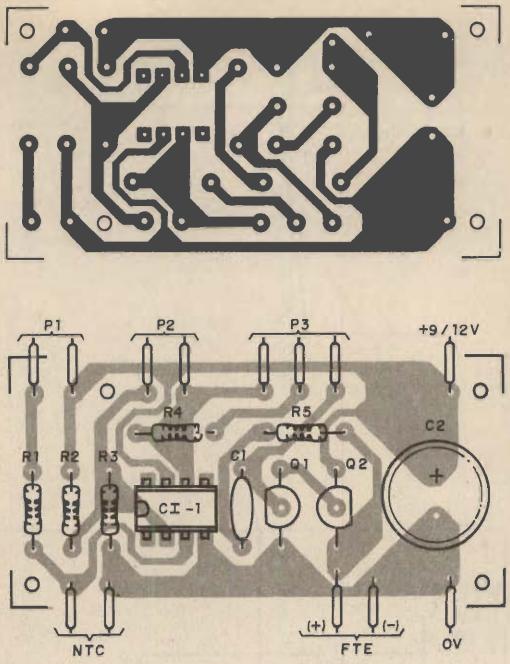


Fig. 3 Placa de circuito impresso.

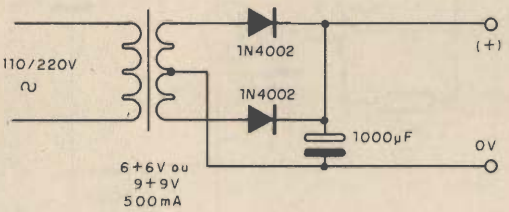


Fig. 4 Sugestão de fonte.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O circuito integrado deve ser instalado em soque DIL de 8 pinos e o transistor Q2 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Os resistores são de 1/8 W ou mais com 5% ou mais de tolerância e o NTC é de 10 kΩ (Itaucom ou equivalente que pode ser obtido na Saber Eletrônica Componentes).

Os componentes P1, P2 e P3 tanto podem ser trimpots como potenciômetros dependendo da finalidade do aparelho. O alto-falante de 4 ou 8 Ω terá maior rendimento se seu tamanho for grande. Alto-falantes de pelo menos 10 cm são recomendados.

A ligação ao sensor pode ser longa, mas se tiver mais de 10 m recomenda-se usar fio blindado.

Na figura 4 temos uma sugestão de fonte de alimentação para o aparelho.

PROVA E USO

Para provar o aparelho coloque inicialmente P2 na posição de máxima resistência.

Ajuste então vagarosamente P1 até que seja obtido o ponto de transição de saída do 741, ou seja, o ponto em que o oscilador começa a funcionar ou pára.

Depois ajuste P3 para o som desejado.

Para uma transição lenta do som, reduza gradualmente a resistência de P3. Para ver a ação segure entre os dedos o sensor de modo a aquecê-lo.

Com a inversão da posição de P1 em relação ao NTC conforme mostra a figura 5 temos a ação inversa do aparelho.

Neste caso com a elevação da temperatura a tensão no pino 3 aumenta e o oscilador entra em funcionamento a partir de uma posição sem som, ou então aumenta a sua freqüência.

Comprovado o funcionamento é só usar (e explicar o funcionamento) o aparelho. □

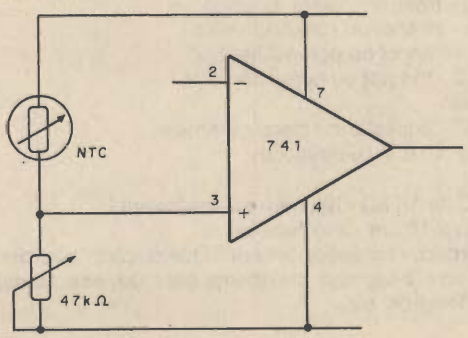
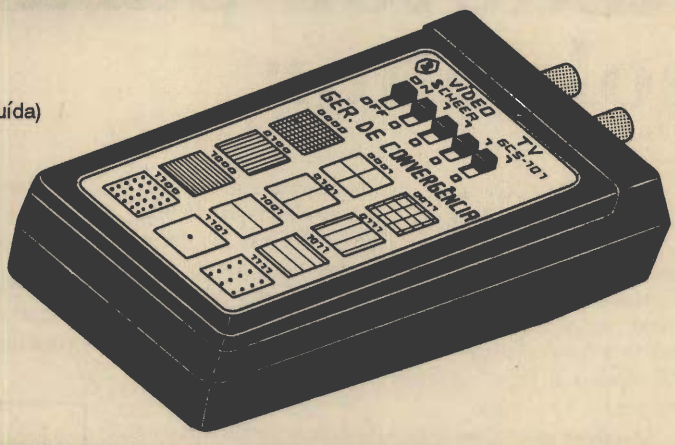


Fig. 5 Inversão da ação do aparelho.

GERADOR DE CONVERGÊNCIA
GCS - 101

CARACTERÍSTICAS

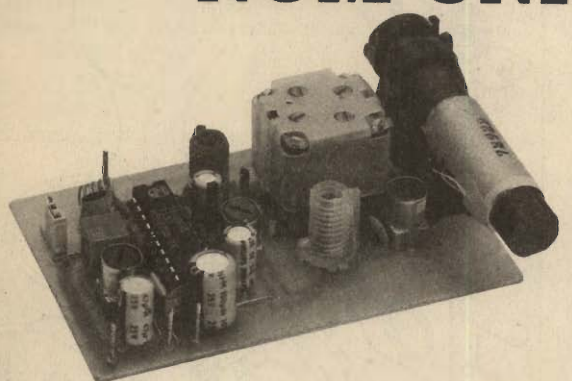
- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V. (Não incluída)
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 Ω
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica



até 05/12/92
Cr$ 600.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 Vila Maria - CEP: 02113-010 - São Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.
Ou maiores informações pelo
Tel.: (011) 292-6600.
(Não atendemos por Reembolso Postal)

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92.)

ATÉ 05/12/92
Cr$ 195.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP 02113-010 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone.
(011) 292-6600
Não atendemos por Reembolso Postal.

Redutor para soldador

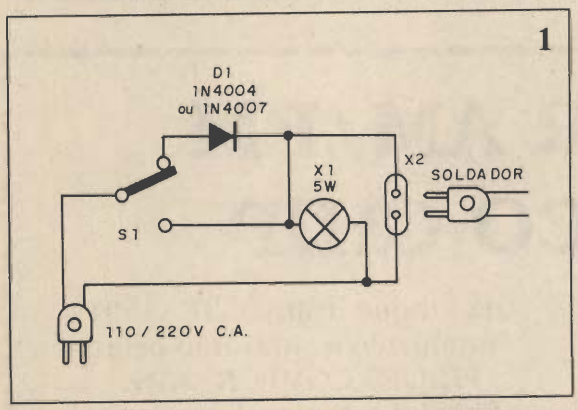
Você pode operar com uma temperatura mais baixa seu soldador em trabalhos delicados ou ainda quando usar sua ponta para o corte ou furo de caixas plásticas, empregando o redutor simples descrito neste artigo.

Mesmo durante as paradas para conferir um projeto, separar componentes ou analisar um circuito você pode deixar seu ferro semiaquecido, economizando energia e a própria ponta do ferro que tende a uma oxidação em menor nível nestas condições.

O redutor que descrevemos dá duas temperaturas para seu soldador de até 100 W, isso na rede de 110 ou 220 V.

O circuito é simples e conta ainda com uma monitoria de funcionamento para você poder saber se está com potência máxima ou reduzida ou ainda ligado.

O circuito completo é mostrado na figura 1.



Na figura 2 temos a disposição dos componentes que podem ser fixados numa pequena caixa de madeira ou plástico.

Devemos usar um diodo 1N4004 se a rede for de 110 V e 1N4007 se a rede for de 220 V.

A lâmpada é de 5 W (vermelha) com tensão conforme a rede.

O funcionamento é simples: quando o diodo está no circuito apenas os semiciclos positivos da alimentação alimentam o ferro de soldar que então opera com aproximadamente metade de sua potência máxima.

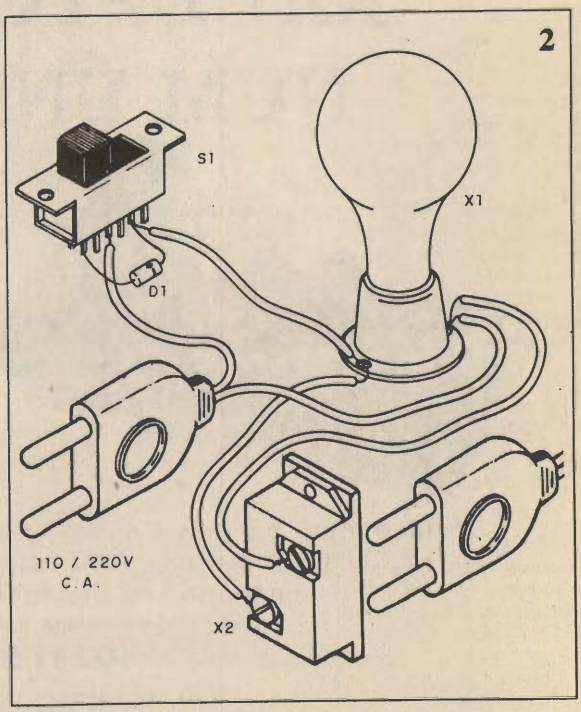
A lâmpada indica esta modalidade de operação acendendo com brilho menor que o normal.

Para usar basta ligar o soldador em X2 e selecionar em S1 a modalidade de operação desejada: reduzida ou plena potência.

Uma das vantagens deste aparelho é que a lâmpada permanece acesa quando o ferro está quente, evitando assim que você o esqueça ligado.

LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício
S1 - chave de 1 pólo x 2 posições ou 2 x 2
X1 - lâmpada de 5 W p/ 110 V ou 220 V c.a.
Diversos:
Caixa para montagem, cabo de alimentação, soquete para a lâmpada, fios, solda, etc.



Míni máquina de choque

Este circuito provoca descargas fortes porém inofensivas em quem segurar os eletrodos X2 e X3.

Para o acionamento o operador deve esfregar a ponta do fio P na lima de modo a fechar o circuito do transformador intermitentemente, induzindo assim picos de tensão no transformador.

Os eletrodos consistem em pilhas gastas raspadas (tiramos a tinta externa) para obter melhor contacto.

O transformador usado tem enrolamento primário de 110 V e secundário de 5 a 7,5 V com corrente entre 250 e 500 mA.

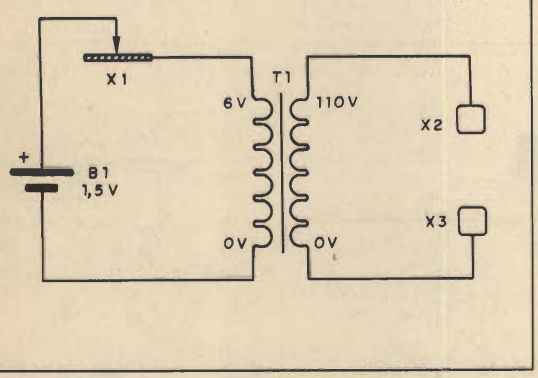
Isso não significa porém que a tensão obtida com uma pilha grande seja de 110 V ela pode ser menor ou maior, já que operamos de modo transitório com pulsos de curta duração.

Como são usados pulsos, as descargas não são perigosas, mas o aparelho deve ser usado com cuidado e moderação.

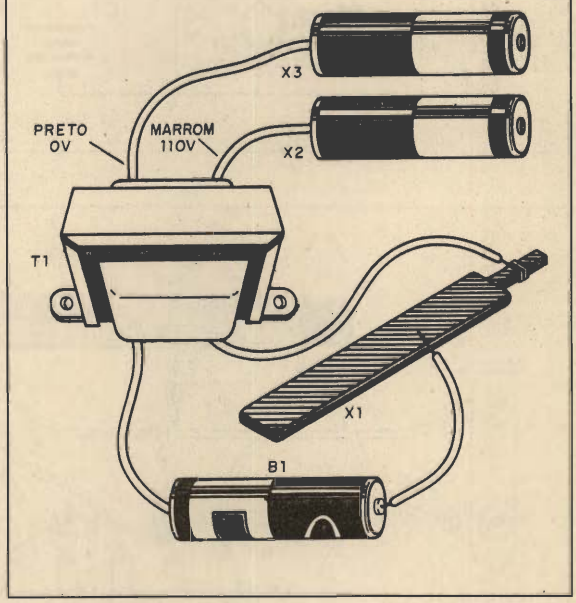
LISTA DE MATERIAL

B1 - 1 pilha média ou grande
X1 - Lima comum plana
T1 - Transformador com primário de 110 V e secundário de 5 a 7,5 V com 250 a 500 mA
X2 e X3 - pilhas gastas raspadas
Caixa para montagem, fios, solda, etc.

1



2



Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes na forma real.

A pilha e o transformador podem ficar no interior de uma caixinha.

Na parte externa fica a lima e desta caixa saem os fios para os eletrodos.

Recomendamos o uso de pilha média ou grande, pois a elevada corrente exigida pelo aparelho gastaria muito rápido uma pilha pequena.

Veja que não adianta deixar o fio encostado em X1 diretamente.

Desta forma, a corrente fluiria de modo constante sem induzir alta tensão no transformador.

Esta corrente seria ainda mais intensa que o normal e causaria o rápido desgaste da pilha.

Para que o aparelho funcione bem, o fio deve ser raspado rapidamente na lima num movimento que permita um bom contacto, o que será atestado pelas faíscas que serão produzidas. Os fios podem ser soldados diretamente na pilha e para a lima, o contacto deve ser garantido enrolando-se a ponta descascada do fio no seu cabo conforme mostra a figura.

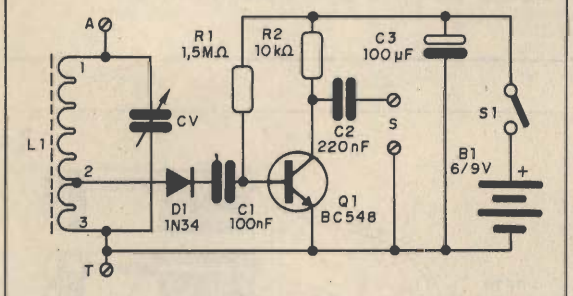
Sintonizador AM

Se você tem um bom amplificador, ou mesmo um amplificador experimental de áudio pode facilmente transformá-lo num rádio ou sintonizador de ondas médias, ligando o circuito apresentado na sua entrada.

Com este circuito, mesmo sem antena, as estações mais fortes da faixa de ondas médias serão captadas e seu sinal aplicado ao amplificador com excelente qualidade de som.

O circuito é alimentado por 4 pilhas pequenas ou bateria e como seu consumo é muito baixo, a durabilidade destas fontes de alimentação será muito grande.

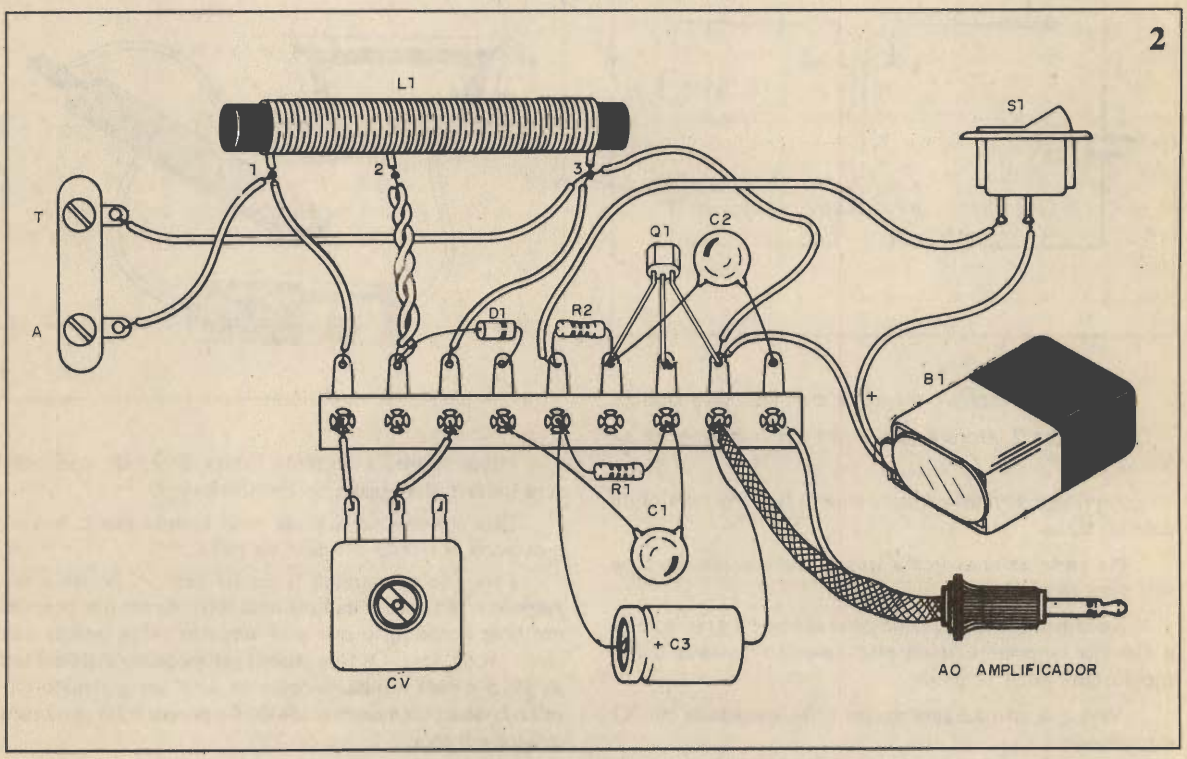
1



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 1,5 MΩ (marrom, verde, verde)
R2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
Capacitores: (eletrolíticos para 12 V)
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - cerâmico ou poliéster
C2 - 220 nF (224 ou 0,22) - cerâmico ou poliéster
C3 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
L1 - ver texto - bobina
CV - variável - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
Ponte de terminais, conector de bateria ou suporte de pilhas, bastão de ferrite, fios esmaltados, fio blindado, etc.

2



As estações mais fracas, ou distantes, podem ser captadas se for usada uma antena externa. Em alguns casos um simples pedaço de fio esticado já serve como antena. A ligação à terra em T melhora a recepção em todos os casos.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste sintonizador que usa apenas um transistor.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

A bobina L1 é enrolada com fio esmaltado de 22 a 28 num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e com pelo menos 10 cm de comprimento. Enrolamos 20 espiras de 3 até 2 e fazemos uma tomada, enrolando então mais 80 espiras até o ponto 1.

O capacitor variável é de rádio AM transistorizado com pelo menos 190 pF de capacitância máxima. O valor do variável determina a faixa sintonizada. Se não houver cobertura total da faixa provavelmente o variável deve ser trocado.

Para D1 podemos usar qualquer diodo de germânio. O uso de um diodo de silício como o 1N4148 também é possível mas teremos menor sensibilidade.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W. R1 pode ser alterado na faixa de 470 kΩ a 2,2 MΩ para se obter o melhor rendimento com menor distorção, em função do transistor usado.

Os capacitores C1 e C2 devem ser cerâmicos ou de poliéster enquanto que C3 é um eletrolítico para 12 V ou mais. Para a saída de sinal (s) deve ser usado um cabo blindado com um plugue de acordo com a entrada do amplificador.

Para a bateria deve ser usado um conector. No caso de pilhas, use suporte apropriado observando a polaridade das ligações.

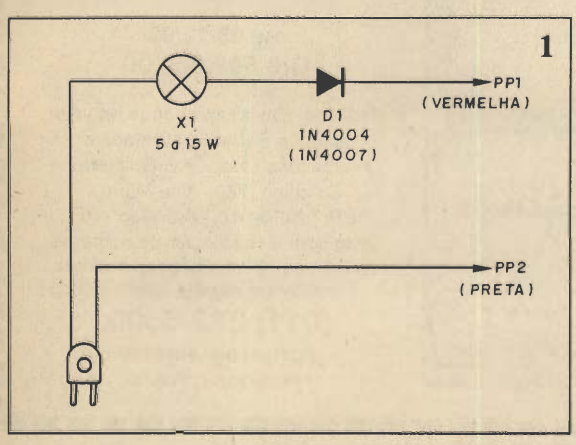
Para usar o aparelho é **só ligar** o sintonizador no amplificador a médio volume e **atuar** sobre CV até captar alguma estação.

Se o sinal estiver fraco use antena, ou faça ligação à terra. ■

Teste de eletrodomésticos

Com este simples circuito podemos testar o estado de eletrodomésticos tais como motores, lâmpadas, elementos de aquecimento de chuveiros, torneiras, formas elétricas, secadores de cabelos, além de componentes eletrônicos para alta tensão como capacitores de poliéster-fusíveis, enrolamentos de transformadores, diodos para 400 V ou mais, etc.

O circuito usa como indicador uma lâmpada de 5 a 15 W e tem um diodo que permite fazer a prova com corrente contínua pulsante o que é interessante para a comprovação de estado de diodos.



LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício
X1 - lâmpada de 5 a 15 W/ 110 ou 220 V c.a.
PP1 e PP2 - pontas de prova vermelha e preta.
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, soquete para a lâmpada, caixa para a montagem, fios, solda, etc.

Encostando uma ponta de prova na outra, se a lâmpada acender temos continuidade e se não acender não temos continuidade.

Atenção: o aparelho não é isolado da rede o que quer dizer que suas partes são vivas, não devendo ser tocadas, com perigo de choques.

Igualmente nunca use o aparelho para provar qualquer dispositivo ou equipamento conectado à rede de energia.

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso simples provador.

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

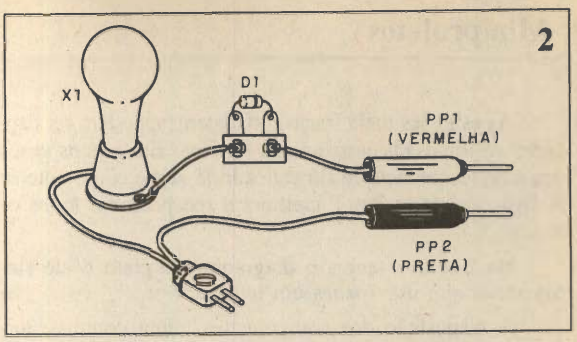
O diodo deve ser o 1N4004 se a rede for de 110 V e 1N4007 se a rede for de 220 V.

As pontas de prova vermelha e preta identificam a polaridade nas provas.

A lâmpada comum deve ser de 5 a 15 W de qualquer cor.

O conjunto pode ser fechado numa caixa plástica para se evitar contactos diretos com as partes vivas do circuito.

Para usar o aparelho é só tocar com as pontas de prova nos terminais do elemento em teste. Não use o aparelho com transistores, integrados e outros componentes delicados, pois a alta tensão usada neste caso pode queimá-los. Use somente com dispositivos que suportam mais do que a tensão da rede. ■



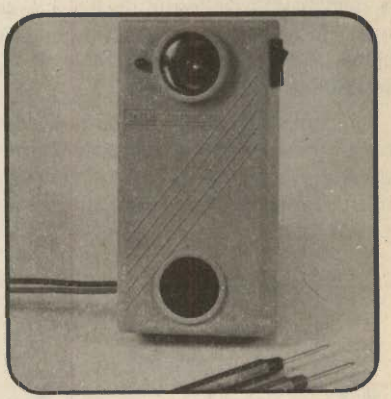
INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

até 05/12/92 - Cr$ 110.000,00

Pedidos: Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.

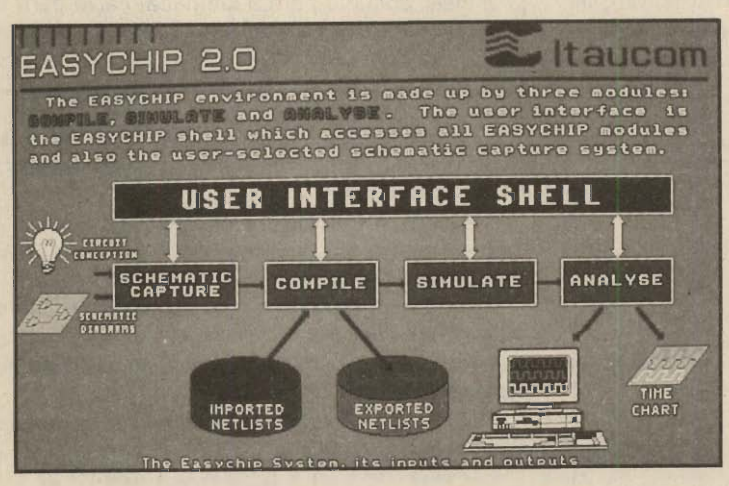


EASYCHIP 2.0

COBIÇADO SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reune as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)



até 18/11/92
Cr$ 461.000,00

até 05/12/92
Cr$ 506.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113-010 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 292-6600.

Não atendemos por Reembolso Postal.

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

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

029 - Colorado - TV P&B - 32.500,00
030 - Telefunken - TV P&B - 32.500,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561 - 39.250,00
046 - Philips - KL1 TVC - 39.250,00
055 - CCE - Esquemas elétricos - Vol. 1 - 48.750,00
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) - 15.650,00
066 - Motorádio Vol.1 - 32.500,00
070 - Nissei - Esquemas elétricos - 54.500,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos - 39.250,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC - 140.000,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 - 32.500,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 - 32.500,00
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios - 37.800,00
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 - 32.500,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken - 67.500,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos - 42.800,00
107 - National - TC 207/208/261 - 32.500,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét. - 130.800,00
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 - 35.000,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Telesto, Telefunken TVC - 67.500,00
115 - Sanyo - Aparelhos de som - 32.500,00
117 - Motorádio Vol. 2 - 35.000,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol. 2 - 48.800,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC - 200.000,00
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 - 43.200,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 - 39.300,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos - 48.800,00
131 - Philco-Rádios & Auto-rádios Vol. 2 - 51.600,00
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 - 37.800,00
133 - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 - 32.500,00
135 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 - 70.000,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado - 87.300,00
141 - Delta - Esquemas elétricos Vol. 3 - 25.600,00
143 - CCE - Esquemas életricos Vol. 8 - 25.600,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos - 32.500,00
146 - Tecnologia Digital - Circ. Básicos - 196.300,00
151 - Quasar - Esquemas elét. Vol. 2 - 37.800,00
152 - C Is Lineares - Substituição - 48.800,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 - 32.500,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados - 25.300,00
161 - National - TVC - Esquemas elét. - 95.000,00
172 - Multitester - Téc. de Medições - 54.500,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 2 - 86.300,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv. - 32.500,00
193 - Sanyo Guia de consertos TV (Linha Geral) - 32.500,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos - 25.600,00
213 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 10 - 59.400,00
214 - Motorádio - Esquemas elét. Vol. 3 - 72.500,00
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico - 32.500,00
216 - Philco - TVC - Esquemas Elétricos - 72.500,00
217 - Gradiente Vol. 4 - 61.300,00
219 - National - TVC - Curso Básico - 54.500,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard -32.500,00
224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética - 264.000,00
225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica - 242.500,00
226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N - 86.900,00
230 - CCE - Videocassete VCR 9800 - 97.500,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT - 115.000,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol. 4 - 32.500,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som - 198.800,00
235 - Philco - TV P&B - 234.000,00
236 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 11 - 54.500,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB - 130.000,00
238 - National - Aparelhos de som - 218.000,00
239 - C Is e Diodos - Substituição - 25.600,00
240 - Sonata Vol. 2 - 32.500,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos - 177.500,00
242 - Semp Toshiba - Videocassete sistema prático de localiz. de defeitos - 275.000,00
243 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 12 - 35.300,00
244 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 13 - 35.300,00
245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 32.500,00
246 - CCE - Videocassete VCR 10X - 32.500,00
248 - CCE - Manual Técnico MC5000 - 48.800,00
250 - Evadin Esquemas elétricos de videocassete HS-338M - 175.000,00
251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod. 2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021 - 37.500,00
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37" - TV) - 39.300,00
255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14 - 115.000,00
256 - Sanyo - Aparelhos de som - 127.500,00
258 - Frahm - Áudio - 131.300,00
259 - Semp Toshiba - Áudio - 76.300,00
261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento - 84.000,00
262 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 15 - 65.000,00
263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios equemas elétricos Vol. 2 - 85.000,00
264 - Projetos Amplif. de Áudio Transist. - 65.000,00
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais - 83.800,00
268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais - 85.000,00
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão - 119.000,00
270 - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 - 76.300,00
271 - Tojo - Diagramas esquemáticos - 76.300,00
272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2 - 120.000,00
273 - Semp Toshiba - TVC Diagramas esquemáticos - 54.800,00
275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 - 65.000,00
276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16 - 124.000,00
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 - 127.500,00
278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor - 127.500,00
280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 - 170.000,00
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 - 137.500,00
282 - Glossário de videocassete - 65.000,00
283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B - 76.300,00
284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros - 84.000,00
285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1 - 110.000,00
286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2 - 112.500,00
287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3 - 110.000,00
288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1 - 96.300,00
289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2 - 76.300,00
290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação - 67.500,00
291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elét. -106.300,00
292 - Telefunken - TVC Esq. elét. - 124.000,00
293 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 17 - 54.800,00
294 - Facsímile - Teoria e reparação - 144.000,00
295 - Panasonic (National) - Videocassete NV-GIOPX / NV - G9 / PX PN - 127.500,00
296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR - 150.000,00
297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR - 156.500,00
298 - Panasonic (National) - Videocassete NV G21 / G20 / G19 DS1 P - 196.500,00
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio - 72.500,00
302 - Tojo - Manual de serviço TA - 707 - 31.300,00
303 - Tojo - Manual de serviço TA - 808 - 31.300,00
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R - 157.500,00
305 - Panasonic (National) - Videocassete PV-4700/4700-K/PV-4720/4720K - 127.500,00
308 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete VHR-1100 / 1300 / 1600 / 1650 MB / 2250 - 137.500,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**
Preencha a "Solicitação de Compra"da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05/12/92

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você pode comprar:
multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores,
circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar seus projetos ou reparações com
todas as informações necessárias.







VISITE-NOS

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